

Tesis doctoral

---

Estudio faunístico y ecológico de la familia  
Phoridae en el P.N. del Montseny

---

Carlos García Romera

A Beatriz,  
Ivan y Sara.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	5
ABSTRACT/RESUMEN .....	6
1. INTRODUCCIÓN .....	8
1.1. Objetivos del trabajo .....	9
1.2. La familia Phoridae .....	10
1.2.1. Posición en el conjunto del Orden .....	10
1.2.2. Antecedentes históricos .....	18
1.2.3. Morfología de los Phoridae .....	20
1.2.4. Biología de los Phoridae .....	28
1.2.5. Ecología de los Phoridae .....	31
2. EL MONTSENY. ZONAS DE ESTUDIO .....	36
2.1. El Montseny .....	37
2.1.1. Situación .....	37
2.1.2. El relieve y las rocas .....	38
2.1.3. Suelos .....	38
2.1.4. Clima .....	38
2.1.5. Vegetación .....	40
2.1.6. Cubiertas del suelo .....	44
2.1.7. Fauna .....	45
2.2. Zonas de estudio .....	46
2.2.1. Localización y descripción de las zonas de estudio .....	46
2.2.2. Datos climáticos .....	48
3. MATERIAL Y MÉTODOS .....	50
3.1. Métodos de muestreo .....	51
3.1.1. Trampas de caída .....	51
3.1.2. Interceptores de vuelo .....	52
3.1.3. Trampas de agua .....	53
3.1.4. Trampas de emergencia .....	54
3.1.5. Biocenómetro .....	54

---

3.1.6. Mangueo y batido .....	55
3.1.7. Trampas de luz .....	56
3.1.8. Fotoelectros .....	56
3.2. Datos meteorológicos .....	59
3.3. Rotulación de muestras .....	59
3.4. Métodos de laboratorio .....	60
3.4.1. Separación primaria .....	60
3.4.2. Separación secundaria .....	60
3.4.3. Determinación de géneros de Phoridae .....	61
3.4.4. Determinación de especies de Phoridae .....	61
3.5. Tratamiento de los datos .....	62
3.5.1. Estructura de dominancia .....	62
3.5.2. Clasificación zoogeográfica .....	62
3.5.3. Grupos tróficos .....	63
3.5.4. Densidad .....	63
3.5.5. Diversidad alfa .....	63
3.5.6. Estimación de la riqueza específica .....	65
3.5.7. Diversidad beta .....	67
3.5.8. Análisis estadísticos .....	68
4. RESULTADOS FAUNÍSTICOS Y TAXONÓMICOS .....	77
4.1. Pautas seguidas en el estudio taxonómico .....	78
4.2. Especies encontradas en el Montseny (previamente descritas) .....	80
4.2.1. Subfamilia Phorinae .....	80
4.2.2. Subfamilia Metopininae. Tribu Metopinini .....	106
4.2.3. Subfamilia Metopininae. Tribu Gymnophorini .....	110
4.3. Descripción de nuevos taxa .....	196
4.4. Datos globales .....	223
4.4.1. Balances numéricos .....	223
4.4.2. Composición por grupos zoogeográficos .....	227
5. RESULTADOS ECOLÓGICOS. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE PHORIDAE .....	228
5.1. Estudio comparativo de los hábitats .....	229
5.1.1. Importancia de los Phoridae en el conjunto de los Diptera .....	229
5.1.2. Abundancia relativa de las distintas familias de Diptera .....	230

5.1.3. Estructura de dominancia .....	233
5.1.4. Grupos zoogeográficos .....	241
5.1.5. Grupos tróficos .....	246
5.1.6. Densidad .....	249
5.1.7. Estimación de la riqueza específica .....	254
5.1.8. Diversidad alfa .....	258
5.1.9. Diversidad beta .....	261
5.2. Dinámica estacional .....	268
5.2.1. Abundancia relativa de Phoridae .....	268
5.2.2. Densidad .....	269
5.2.3. Grupos tróficos .....	270
5.2.4. Diversidad alfa .....	272
5.2.5. Diversidad beta .....	274
5.2.6. Influencia de las variables meteorológicas .....	274
5.2.7. Fenología de las especies más abundantes .....	279
5.2.8. Dominancia estacional .....	295
5.3. Ritmos de actividad diario .....	298
5.3.1. Densidad de Phoridae .....	298
5.3.2. Diversidad .....	300
5.3.3. Ritmos nictemerales .....	303
5.4. Estratificación vertical .....	306
5.4.1. Densidad .....	306
5.4.2. Grupos tróficos .....	308
5.4.3. Diversidad .....	310
5.4.4. Dominancia de estratos .....	312
5.5. Efectividad de los métodos de muestreo .....	314
5.5.1. Abundancia relativa de Phoridae .....	314
5.5.2. Densidad de Phoridae .....	315
5.5.3. Diversidad .....	316
CONCLUSIONES .....	321
BIBLIOGRAFÍA .....	325
ANEXOS .....	347

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer, en primer lugar, a la Diputación de Barcelona la financiación del proyecto que tenía por objetivo mejorar el conocimiento de la fauna entomológica del Parque Natural del Montseny, y gracias al cual he podido realizar mi tesis; también a la Universidad Autónoma de Barcelona por permitirme llevarla a cabo durante todos estos años.

A parte de las instituciones, ha habido una serie de personas fundamentales con su ayuda moral y el aporte de sus conocimientos. A mi director de tesis, el Dr. Jose Antonio Barrientos, por permitirme realizar la tesis, por la paciencia que ha tenido conmigo y el apoyo que me ha dado; a la Dra Carmen Bach, por los ánimos que me dio para no abandonar este trabajo y por el material de su laboratorio que me prestó muy amablemente. El apoyo técnico me lo han dado el Dr. Pedro Villar, al ayudarme con el análisis estadístico de los datos, y con la revisión y traducción del resumen; el Dr. Josep Pinyol con su ayuda y consejos con los programas de estadística multivariante; el Dr. Miguel Carles-Tolrá por la bibliografía prestada y su ayuda en la identificación de algunas familias de Diptera; y el Dr. Henry Disney por la bibliografía que me ha facilitado sobre la familia Phoridae.

En general, a aquellas personas de la Unidad de Zoología de la UAB que creyeron que podía terminar la tesis algún día, y que me dieron su apoyo y colaboración.

Para terminar quería agradecer a las personas más importantes en mi vida, mi mujer, Beatriz, y mis dos hijos, Ivan y Sara, la paciencia que han tenido conmigo con todas las horas, que no he podido estar con ellos, mientras realizaba esta tesis.

## ABSTRACT

The Phoridae are a highly diverse family of the Diptera, with more than 3.400 known species in 240 genera. It has one of the highest diversity of larval life forms among Diptera, with saprophagous, predators, fungivorous, and parasites or parasitoids species. Several species can be used for biological control of ant pests, in some cases they are pests in mushroom farms, or can be used in forensic entomology.

This Thesis has three main objectives. First increase the fauna and taxonomic knowledge of the Phoridae in our country. Second, analyze the ecology of this family, mainly the community structure and temporal dynamic, vertical stratification across vegetation, and the nictemeral rhythms. Third, assess the effectivity of different sampling methods.

The study area was the Montseny Natural Park, located between Barcelona and Girona (Catalonia, Spain), which is an UNESCO biosphere reserve. Several habitats that differed in environmental conditions and in the composition and structure of vegetation have been selected: Beech (*Fagus sylvatica* L.) forest, with three stands differing in water availability, and a highland heathland, located in the summit of the mountain range. Sampling was carried out for one year using both indirect (flight interception, water, pitfall, emergence and light traps) and direct (biocenometer, beating tray and sweep-net capture) sampling methods.

We captured 14.032 phorids, identifying 165 species belonging to 15 genera. Ten species are new to Science, 42 species are new citations to the Iberian Peninsula, while 71 species are new to continental Spain. Our ecological results point out that the Phoridae is one of the most abundance families amongst the Diptera. Beech stands are dominated by a few species, most of which are saprophagous, with *Megaselia pectoralis*, *M. subpleuralis* and *M. pectorella* being the most important species. In the heathland, dominant species belong to different trophic groups with *Megaselia pusilla*, *M. pumila*, *M. diversa* and *M. superciliata* being the most important species. Saprophagous forms dominate in all habitats but their relative abundance decreases in spring due to the appearance of polyphagous and zoophagous.

Sampling effort yield was greater in the driest beech stand than in the remainder sites, though sampling was not complete in any study site. Most studied species have a European or Palearctic distribution. Both habitats (beech forest and heathland) differed in composition of the Phoridae community, both in space and through season. Density and specific richness was higher but uniformity was lower in the beech forest than in the heathland. Overall, the highest activity of the family occurred in summer. Temperature was the climatic variable that best explained the dynamic of this family through the year, while rainfall had a low influence. Most species in the beech forest had a bivoltine cycle, with two maximums in spring and in summer, while heathland species have and univoltine cycle with their maximum activity concentrated in summer. In winter, we found psychrophilic species of the genus *Triphleba*. The daily maximum activity was at midday, although several species, such as *M. diversa*, had a nocturnal or crepuscular activity. In the beech forest, abundance and species richness was higher in the herb and shrub layer than in the tree canopy. Water traps was comparatively the most effective sampling method for the Phoridae. We conclude that the high abundance and richness of the phorids together with its high life forms diversity, makes it a suitable candidate for evaluative conservation studies of natural sites.

## RESUMEN

Los Phoridae constituyen una familia muy diversa del orden Diptera, de la que se conocen más de 3.400 especies distribuidas en 240 géneros. Es una de las familias de Diptera con mayor diversidad de formas de vida larvaria, con especies saprófagas, depredadoras, fungívoras, parásitas o parasitoides. Los adultos de algunas especies pueden ser utilizados para el control biológico de plagas (hormigas), constituyen plagas de cultivos de hongos o pueden utilizarse en entomología forense.

Este trabajo tiene tres objetivos básicos. Primero ampliar el conocimiento faunístico y taxonómico de los Phoridae en nuestro país. Segundo, llevar a cabo un estudio ecológico de esta familia analizando la estructura de la comunidad y su dinámica estacional, estratificación vertical en la vegetación y ritmos nictemerales. Tercero, evaluar la efectividad de distintos métodos de muestreo.

El área muestreada de estudio es el Parque Natural del Montseny (Barcelona y Girona), declarado por la UNESCO como reserva de la biosfera. Se seleccionaron hábitats a diferentes altitudes que se diferencian por las condiciones ambientales y composición y estructura de la vegetación: el hayedo, con tres parcelas que se diferenciaban en el grado de humedad, y las landas culminales. El muestreo se realizó durante un año utilizando métodos de captura indirectos (interceptores de vuelo, trampas de agua, trampas de caída, trampas de emergencia y trampas de luz) y directos (biocenómetro, batidos y mangueros).

Se capturaron un total de 14.032 Phoridae, identificando 165 especies pertenecientes a 15 géneros. Diez especies son nuevas para la ciencia, 42 son nuevas citas para la Península Ibérica y 71 para España peninsular. Los resultados ecológicos indican que la familia Phoridae es una de las más abundantes dentro de los Diptera. El hayedo está dominado por unas pocas especies, en su mayoría saprófagas, destacando *Megaselia pectoralis*, *M. subpleuralis* y *M. pectorella*, mientras que en las landas, las especies dominantes pertenecen a distintos grupos tróficos, destacando *Megaselia pusilla*, *M. pumila*, *M. diversa* y *M. superciliata*. Los saprófagos dominan en todas las estaciones, aunque en primavera disminuyen por el aumento de los polífagos y zoófagos.

El rendimiento del esfuerzo de muestreo ha sido superior en el hayedo seco, aunque en ninguna zona el muestreo ha sido completo. La mayoría de las especies capturadas son de distribución europea o paleártica. Los dos hábitats (hayedo y landa) difirieron en la composición de la comunidad de Phoridae, tanto en el espacio como en el tiempo. La densidad y riqueza de Phoridae fue superior en el hayedo que en la landa, mientras que la uniformidad fue mayor en las landas que en el hayedo. El periodo de máxima actividad de la familia se produjo en verano, La temperatura fue la variable climática que mejor explicó la dinámica de la familia a lo largo del año, mientras que la precipitación contribuyó poco. La mayor parte de las especies del hayedo presentaron un ciclo bivoltino, con un pico primaveral y otro estival, mientras que en las landas son univoltinas, con un pico estival. En invierno se registró la presencia de especies psicrófilas del género *Triphleba*. El periodo de máxima actividad diario se produjo en las horas centrales del día, aunque encontramos especies con hábitos nocturnos o crepusculares como *Megaselia diversa*. La abundancia y riqueza de Phoridae en el hayedo es superior en los estratos herbáceo y arbustivo que en el arbóreo. Las trampas de agua fueron el método más efectivo para la captura de Phoridae. Concluimos, que la elevada abundancia y riqueza de esta familia, junto con su diversidad de formas de vida, hacen de ella una candidata excepcional para futuros estudios evaluativos conservacionistas de espacios naturales.



# **Capítulo 1**

## **INTRODUCCIÓN**

## 1.1. OBJETIVOS DEL TRABAJO

El conocimiento de la diversidad animal en Europa es relativamente bueno; pero ese no es el caso de la Península Ibérica, a pesar de tener un interés especial en ese aspecto, ya que todavía quedan muchas especies por conocer, sobre todo de invertebrados (RAMOS *et al.*, 2001). El Parque Natural del Montseny, declarado Reserva de la Biosfera, destaca por su elevada biodiversidad, pero está poco caracterizada en su fauna entomológica, especialmente en lo que respecta a los Díptera. Este trabajo pretende ampliar el conocimiento de dicho orden en la Península Ibérica, en particular de una de sus familias menos estudiadas, los Phoridae, contribuyendo con ello a completar el catálogo Ibérico de especies de este grupo. Además se realizan numerosas aportaciones taxonómicas que mejoran la descripción morfológica y la diagnosis de algunas especies, y también se describen varias especies nuevas que se encuentran en este Parque Natural.

Los resultados de nuestro estudio permitirán conocer si la familia Phoridae es adecuada para la evaluación de espacios naturales de interés y, en consecuencia, para realizar una valoración de los ecosistemas estudiados, el hayedo y las landas, y en general el P.N. del Montseny, y saber si merecen ser conservados por su elevada biodiversidad entomológica.

La primera parte del trabajo profundiza en los aspectos faunísticos y taxonómicos de la familia Phoridae, con los siguientes objetivos:

- Identificar todas las muestras de dípteros obtenidos, que pertenecen a la familia Phoridae.
- Caracterizar las distintas especies, así como los géneros a los que pertenecen.
- Describir aquellos taxones que han resultado ser novedosos (especies nuevas).

En la segunda parte se realiza un estudio de la comunidad de Phoridae en los dos ecosistemas analizados (hayedo y landas), con una serie de objetivos específicos:

- Comparar la estructura de la comunidad en las cinco zonas de estudio, pertenecientes a dos hábitats, hayedo y landas.
- Conocer la dinámica estacional de la comunidad a lo largo de un ciclo anual y la fenología de las especies más abundantes, así como la influencia que ejercen sobre ellas ciertos factores climáticos.
- Comprender la estratificación vertical de la comunidad en el hayedo.
- Aproximarnos al conocimiento de los ritmos de actividad diario de las especies más importantes de Phoridae. Y
- Estudiar la efectividad de distintos métodos de muestreo para la captura de Phoridae.

## 1.2. LA FAMILIA PHORIDAE

En el mundo se conocen más especies de insectos que del resto de organismos vivos; y todavía quedan, posiblemente, una gran parte de ellos por descubrir.

Los Phoridae constituyen una familia de insectos pertenecientes al orden Diptera, de la que se conocen más de 3.400 especies distribuidas en 240 géneros, estimándose la riqueza de esta familia en 20.000 a 50.000 especies (DISNEY, 1998a; BROWN, 2004a; DISNEY *et al.*, 2010), y se supone que pueden llegar a existir hasta cinco veces más especies de ella que de aves en el mundo (DISNEY, 1994a). Es un grupo que ya existía, por lo menos, hace 80 millones de años. El largo camino evolutivo hasta nuestros días le ha llevado a adquirir una amplia diversidad de hábitos y formas de vida diferentes.

Los tratados generales de entomología como *Imms' General Textbook of Entomology* (RICHARDS y DAVIES, 1977) indican que la mayoría de las larvas de Phoridae son saprófagas y sólo algunas son parásitas; la realidad es que existen especies saprófagas pero también son frecuentes las depredadoras, fungívoras, parásitas o parasitoides, siendo estas últimas las que reúne un mayor número de especies, teniendo huéspedes muy diversos: caracoles, diplópodos, otros dípteros, termitas, coleópteros, hormigas e incluso el hombre (DISNEY, 1990a). Casi la mitad de los 240 géneros de Phoridae están asociados con insectos sociales, sobre todo hormigas y termitas (FEENER, 1995). En definitiva las larvas de Phoridae son capaces de explotar cualquier posible recurso.

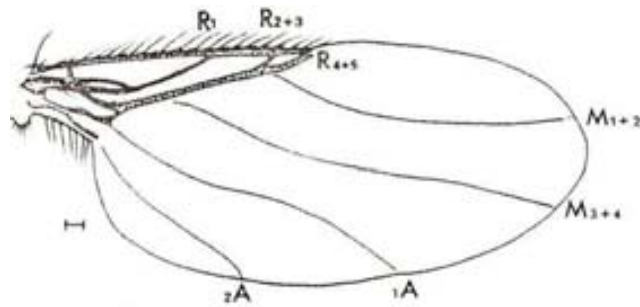
La biología de los adultos es desconocida; algunas especies son depredadoras de otros insectos, muchas toman el néctar de las flores actuando como polinizadores y otras ingieren el líquido azucarado que depositan los áfidos en las hojas. Algunos adultos han sido encontrados en nidos de termitas robando la comida destinada a termitas juveniles (DISNEY, 1990a). Algunas especies pueden ser utilizadas para el control biológico de plagas y otras son, en sí mismas, plagas de cultivo de hongos. Algunas especies producen miasis (invasión de huéspedes vertebrados por larvas) en el hombre y su ganado. Y no faltan algunas especies que se utilizan en entomología forense (DISNEY, 1994a).

La presencia de los Phoridae en la mayoría de hábitats terrestres y su gran diversidad biológica les convierte en una buena opción para estudios evaluativos conservacionistas (COOK y MOSTOVSKI, 2002)

### 1.2.1 POSICIÓN EN EL CONJUNTO DEL ORDEN

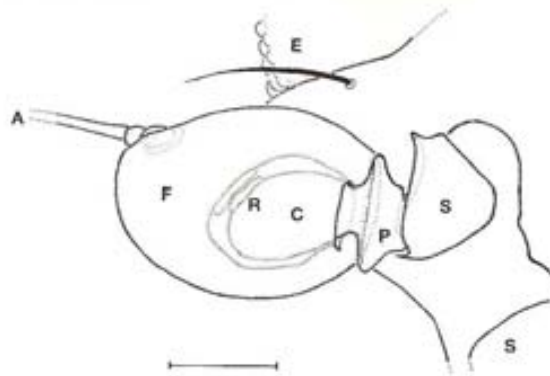
#### 1.2.1.1. Diagnóstico del imago

Los especímenes alados son fácilmente reconocidos por su venación (figura 1.1). Ésta se caracteriza por tener la *costal* corta y las venas *radiales* cruzadas hacia el margen costal antes de los dos tercios basales. El resto del ala tiene, típicamente, cuatro venas finas, las dos primeras independientes de la base alar, las dos posteriores, cuando tienen venas transversales, arrancan de su base; la cuarta vena fina es, normalmente, muy débil y a veces ausente (DISNEY, 1994a).



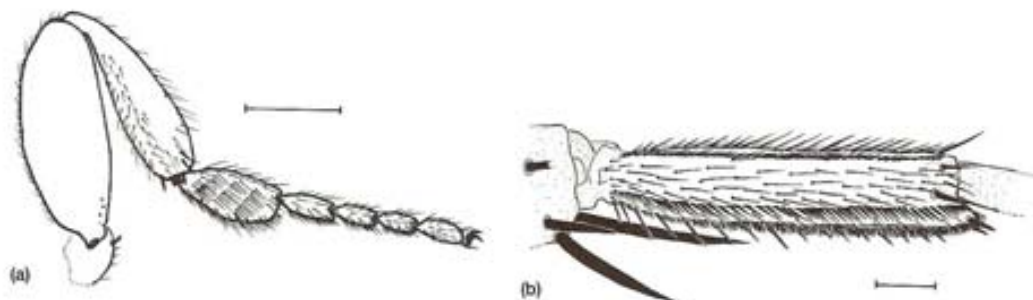
**Figura 1.1.** Ala de Phoridae. R = vena radial, M = vena medial, A = vena anal. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1985a))

Muchos Phoridae tienen alas rudimentarias o ausentes, como mínimo en la hembra. El carácter más fiable que permite distinguir a todos los Phoridae es el gran tamaño del *cono apical* (figura 1.2) del segundo segmento antenal (*pedicelo*); éste cono es abrazado por el tercer segmento (primer *flagelómero*) que es más grande de lo normal. El resto del pedicelo está normalmente desarrollado pero, en algunas especies, puede estar reducido, de manera que la antena parece tener sólo dos segmentos basales (*escapo* y primer flagelómero) y la *arista*; esta, normalmente, es trisegmentada, pero puede estar reducida a dos, uno o ningún segmento.



**Figura 1.2.** Antena derecha de un macho de *Diplonevra abbreviata*. A = base de la arista; C = cono; E = ojo; F = primer segmento flagelar; P = pedicelo; R = anillo apical del cono; S = escapo. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1994a))

Otra característica de los Phoridae, que permite el reconocimiento de las formas ápteras, es la presencia de 1-4 *empalizadas* de pelos longitudinales en el metatarso posterior (figura 1.3a) y normalmente, pero no siempre, *peines* transversales de pelos (figura 1.3b).



**Figura 1.3.** (a) Peines transversales de pelos en el metatarso de un macho de *Metopina ciceri*; (b) Empalizada de pelos longitudinales en el metatarso de un macho de *Tripleba collini*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1994a))

Una característica conductual de las formas vivas que puede diferenciar a los Phoridae de otros Diptera, es el movimiento rápido con un patrón de avance repentino seguido de una parada breve (de ahí su nombre en inglés “scuttle flies”), aunque este modo de desplazamiento también lo encontramos en la familia Sciaridae y Platyppezidae (DISNEY, 1994a).

### 1.2.1.2. Clasificación y relaciones filogenéticas

#### a) Relaciones filogenéticas de los Phoridae con otras familias de Aschiza

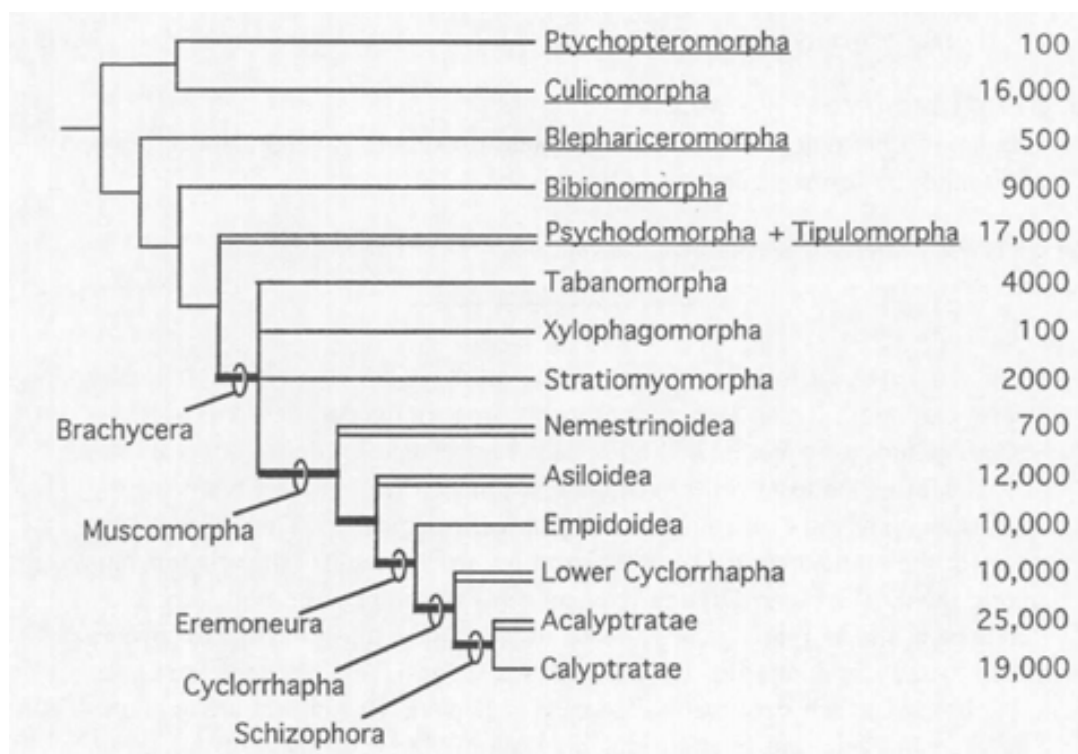
El orden **Diptera** comprende unas 125.000 especies descritas, aunque se estima que pueda ser el doble; las especies existentes se han agrupado en 130 familias. La monofilia de los Diptera está bien establecida y, claramente, se dividen en dos subórdenes: **Nematocera y Brachycera**; los primeros comprenden 6 infraórdenes y los segundos tienen 4 (figura 1.4).

Las afinidades de la familia Phoridae han sido objeto de disputa en el pasado, pero hay un consenso actual en situarlos en el suborden Brachycera, División Cyclorrhapha, Sección Aschiza (DISNEY, 1994a).

Los Brachycera son, claramente, monofiléticos; la relación de los Muscomorpha con los otros infraórdenes de Brachycera (Tabanomorpha, Xylophagomorpha y Stratiomyomorpha) todavía no está resuelta; estos infraórdenes, tradicionalmente, formaban parte de los **Orthorrhapha**, como opuestos a los Cyclorrhapha (YEATES y WIEGMANN, 1999). Hasta hace poco tiempo **Muscomorpha** era sinónimo de Cyclorrhapha (McALPINE, 1989), pero en la actualidad es un grupo más amplio que incluye a Cyclorrhapha y a otras superfamilias (figura 1.4). **Eremoneura** es un clado monofilético, bien aceptado, que incluye a los grupos hermanos Empidoidea + Cyclorrhapha (YEATES y WIEGMANN, 1999). Los **Cyclorrhapha**, son considerados monofiléticos; se dividen en dos grupos: **Schizophora** monofilético y **Aschiza** parafilético, denominados también Cyclorrhapha inferiores (YEATES y WIEGMANN, 1999; COLLINS y WIEGMANN, 2002; ROTHERAY y GILBERT, 2008). La distinción entre ambos está en la ausencia, en el primero, y presencia, en el segundo, de una **sutura ptilinal**, surco por encima y a los lados de las antenas, que marca la posición del ptilinum invaginado (estructura globosa usada por el adulto para emerger del pupario). Esta distinción no es absoluta ya que, como mínimo, un género de Phoridae (*Aenigmatistes* Shelford, 1908) posee ptilinum expuesto (no invaginado), que probablemente evolucionó independientemente del ptilinum de Schizophora y algunos Syrphidae (DISNEY, 1994a).

Los Aschiza incluyen 8 familias: Opetiidae, Platyppezidae, Sciadoceridae, Ironomyiidae, **Phoridae**, Lonchopteridae, Syrphidae y Pipunculidae. La mayor parte de las 10.000 especies que forman los Aschiza están incluidas en las familias Phoridae o Syrphidae (COLLINS y WIEGMANN, 2002). Las relaciones filogenéticas basadas en caracteres morfológicos de las familias de los Aschiza han sido controvertidas y sujetas a un continuo debate, así que no existe un acuerdo en la agrupación de éstas en superfamilias monofiléticas.

Las hipótesis filogenéticas más representativas de los últimos años, basadas en estudios morfológicos, son las de McALPINE (1989); BROWN (1992); DISNEY (1994b); CUMMING *et al.* (1995); ZATWARNICKI (1996) (figura 1.5)

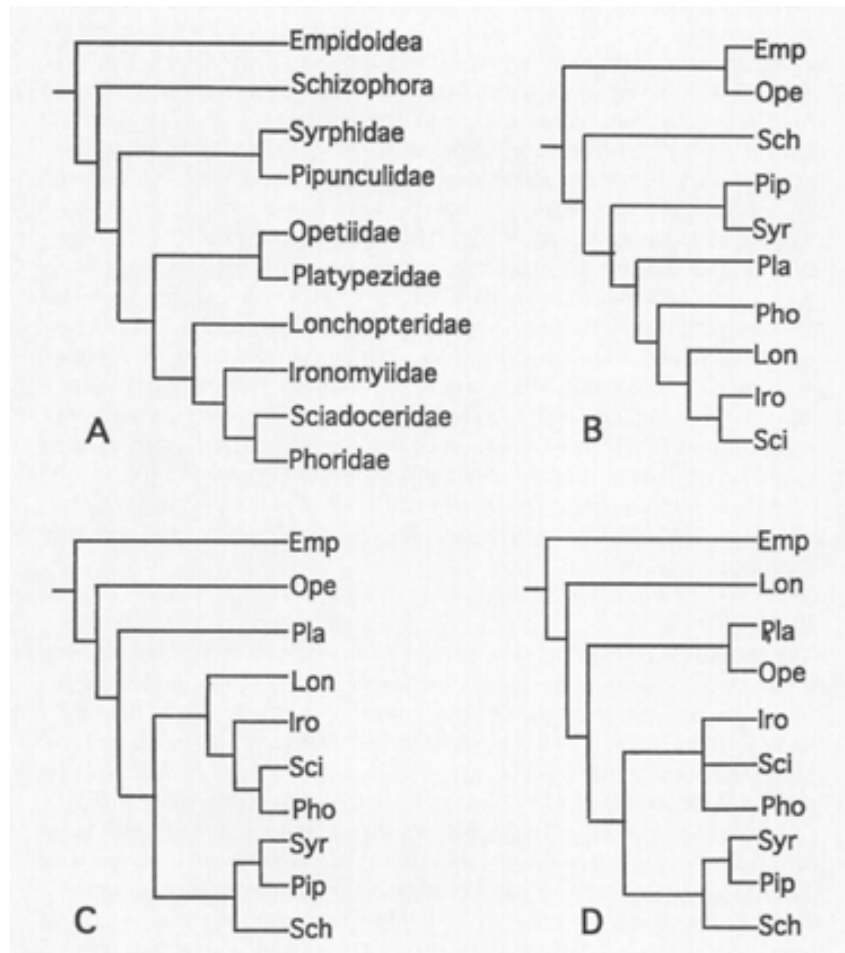


**Figura 1.4.** Relaciones filogenéticas entre infraórdenes y otras categorías superiores de Diptera. A la derecha se indica el número estimado de especies de cada grupo. Los taxones con doble línea paralela son posibles grupos parafiléticos y los subrayados son Nematocera (tomado de YEATES y WIEGMANN (1999)).

En un principio McALPINE (1989) (figura 1.5A) considera dos superfamilias monofiléticas: **Platypezoidea** (Platypezidae, Lonchopteridae, Ironomyiidae, Sciadoceridae, Opettidae y Phoridae) y **Syrphoidea** (Syrphidae, Pipunculidae). La monofilia de Syrphoidea está bien aceptada por todos; sin embargo Platypezoidea de McALPINE (1989) parecen ser parafiléticos y según CUMMING *et al.* (1995) y ZATWARNICKI (1996) (figura 1.5C,D) Platypezoidea quedarían reducidos a Platypezidae, Lonchopteridae y Opettidae; surge otra posible superfamilia, **Phoroidea**, aunque no hay un consenso en qué familias deben formar parte de ella; así para COLLESS y McALPINE (1991) la forman Phoridae, Platypezidae, Ironomyiidae, Sciadoceridae, para DISNEY (1988a) integran a Phoridae, Sciadoceridae e Ironomyiidae y para BROWN (1992), son sólo Phoridae y Sciadoceridae (y llama *Phoridea* a las tres familias de DISNEY (1988a)) .

A pesar de las diferencias entre las distintas propuesta, hay una serie de acuerdos generalizados: los Empidoidea son el grupo hermano de los Cyclorhapha y que Asiloidea lo son de los Empidoidea. Los Syrphoidea (Syrphidae y Pipunculidae) son monofiléticos.

La monofilia de Sciadoceridae + Phoridae está bien establecida (BROWN, 1992; MOSTOVSKI, 1999); Sciadoceridae, con dos géneros actuales y varios fósiles, han sido asignados a lo largo de la historia a la familia Empididae, Platypezidae, dentro de Phoridae como una subfamilia (Sciadocerinae) y, hasta el momento, como una familia propia; DISNEY (2001b), basándose en el descubrimiento de nuevos fósiles y en la ausencia de sinapomorfías claras que caractericen a los Sciadoceridae, decide transferir los dos géneros de esta familia existentes en la actualidad (*Archiphora* y *Sciadocera*) a Phoridae.



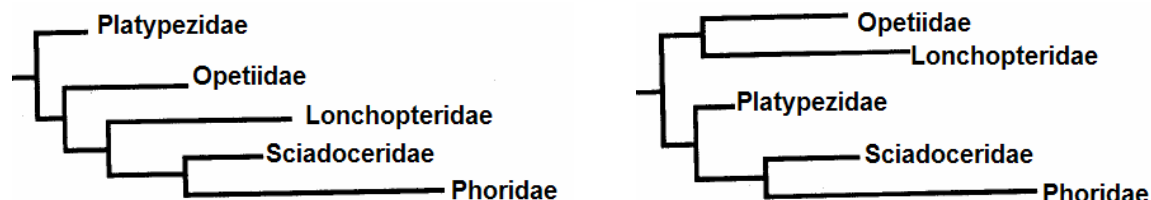
**Figura 1.5.** Hipótesis alternativas para las relaciones filogenéticas entre las familias de Aschiza (Cyclorrhapha inferiores) de (A) BROWN (1992, 1995a) y McALPINE (1989), (B) DISNEY (1994b), (C) CUMMING *et al.*, (1995) y (D) ZATWARNICKI (1996) (tomado de YEATES y WIEGMANN (1999))

En los últimos años se está recurriendo a técnicas moleculares de análisis secuencial de nucleótidos de ADN y ARN para resolver problemas filogenéticos, apoyando o rechazando las propuestas basadas en análisis morfológicos. El primer trabajo que utiliza técnicas moleculares, de análisis de ADN es el de COLLINS y WIEGMANN (2002); sus resultados apoyan la monofilia de Cyclorrhapha incluyendo a los Opetiidae como una familia dentro de ellos y demuestran la parafilia de los Aschiza. Los Cyclorrhapha son divididos en dos clados, el primero, con pocas probabilidades de ser monofilético, incluye a las familias que formaban los **Platypezoidea** de McALPINE (1989) (excepto Ironomyiidae por no tener ejemplares analizados) y el segundo, con apoyo estadístico de monofilia, **Eumuscomorpha**; el grupo, del primer clado, que más probabilidades tienen de ser monofiléticos es precisamente Phoridae + Sciadoceridae, relación ya propuesta por otros autores. Los resultados muestran dos árboles genealógicos, que varían según el método estadístico utilizado, y difieren en la posición de Opetiidae y Lonchopteridae (figura 1.6). Dentro de los Platypezoidea, el árbol filogenético es semejante al de McALPINE (1989) (figura 1.5A) con la excepción de Platypezidae y Lonchopteridae que cualquiera de los dos puede ser grupo hermano de Opetiidae.

Los resultados moleculares posteriores con Aschiza, basado en ARN, de COOK *et al.* (2004) difieren de los resultados anteriores y de varias propuestas morfológicas (figura 1.5C,D);

Platypezidae están en la base del árbol, como linaje basal de los Cyclorrhapha, y por tanto muy separados de los Phoridae; éstos tienen como grupos hermanos a Lonchopteridae + Opetiidae.

Según los análisis morfológicos y moleculares se puede concluir que las relaciones de Platypezoidea (Lonchopteridae, Platypezidae y Opetiidae) continúan sin ser esclarecidas mientras que la de los Phoroidea (Phoridae, Sciadoceridae e Ironomyiidae) parecen mejor establecidas.



**Figura 1.6.** Dos árboles filogenéticos, igualmente válidos, encontrados a través del análisis de secuencias de 28S ARN ribosómico de familias de Aschiza (se han incluido sólo los resultados de las familias incluidas en Platypezoidea y Phoroidea, excepto Ironomyiidae) (tomado de COLLINS y WIEGMANN (2002)).

#### b) Clasificación supragenérica de la familia Phoridae

Los autores actuales, basándose en análisis morfológicos y moleculares, apoyan la monofilia de los Phoridae, aunque los límites de la familia todavía no están claros (DISNEY, 1994a, COOK *et al.*, 2004). Es la clasificación supragenérica (división en subfamilias y tribus) la que todavía, hoy, está en continuo estado de debate y permanece sin resolver. Ya que no es posible demostrar una hipótesis filogenética, hay que ser prudentes con la asignación de subfamilias y tribus, hasta que haya un consenso, sobre todo aquellas propuestas que reclaman cambios radicales (DISNEY, 1994a). La existencia de géneros con un gran dimorfismo sexual (hembras ápteras) ha provocado, históricamente, que machos y hembras hayan sido asignados a diferentes tribus, subfamilias o familias (DISNEY, 2003a).

Un repaso histórico nos mostrará los problemas de asignación de géneros a subfamilias y tribus. En cuanto a las subfamilias, SCHMITZ (1929) reconoce cuatro: **Phorinae**, **Thaumatoxeninae**, **Aenigmatiinae** y **Metopininae**, pero trata como familias separadas a **Termitoxeniinae** (hembras ápteras) y **Sciadocerinae**; posteriormente se descubren las hembras aladas de Termitoxeniinae pero SCHMITZ (1951) las asigna, erróneamente, a una nueva subfamilia, Alamirinae; los machos alados habían sido asignados por error a Metopininae hasta que DISNEY y CUMMING (1992) capturan machos apareándose y la subfamilia Alamirinae es abolida, quedando sólo Termitoxeniinae. Algunos autores insisten, posteriormente, en elevar a rango de familia a Thaumatoxeninae, ya que entonces sólo se conocían las hembras ápteras aberrantes; de nuevo, el descubrimiento de sus machos alados confirma que son Phoridae. Sciadoceridae han sido tratados, desde hace tiempo, como una familia aparte, pero, DISNEY (2001b), los trata como una subfamilia de Phoridae (DISNEY, 2003a). Aenigmatiinae, formado por hembras ápteras con cuerpo deprimido, podría formar una unión parafilética con Phorinae, pero tal y como está definida, es un grupo polifilético (DISNEY, 1991d; BROWN, 1993).

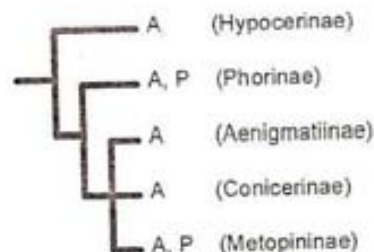
Quitando los géneros con hembras aberrantes, asociados a nidos de hormigas o termitas, que pertenecen a las familias Aenigmatiinae, Thaumatoxeninae y Termitoxeniinae, la mayoría de los géneros de Phoridae, son asignados por SCHMITZ (1929) a Phorinae y Metopininae; la primera subfamilia poseen cerdas preapicales en las tibias y mesopleura no dividida, mientras que los Metopininae no poseen dichas cerdas y tienen la mesopleura dividida; el género *Beckerina*, fue



tratado por SCHMITZ (1929) como Phorinae a pesar de poseer las características mencionadas de Metopininae; esta asignación se debió al importante peso que él le dio a la inclinación de las cerdas supraantenas. ENDERLEIN (1936) deja a *Beckerina* en los Phorinae, pero en una tribu distinta: **Beckerinini**; posteriormente, SCHMITZ *et al.* (1938-1981) la transfiere a Metopininae por tener la mesopleura dividida (DISNEY, 2003a). Ninguna de las dos subfamilias principales: Metopininae y Phorinae pueden considerarse monofiléticas y Aenigmatiinae es claramente polifilética (DISNEY, 1998a).

En cuanto a la aceptación de tribus, SCHMITZ *et al.* (1938-1981) únicamente divide la subfamilia Metopininae en dos tribus: **Metopinini** y **Beckerinini**, separadas sólo por la inclinación de las cerdas supraantenas; posteriormente se asignan varios géneros a la última tribu alterando y generando confusión en su diagnóstico (DISNEY, 2003a). Una nueva tribu es propuesta por DISNEY (1989b), la tribu **Megaseliini**, caracterizada por la presencia del *mecanismo de Dufour* en el buche (estructura esclerotizada en la entrada del esófago al buche); a ella pertenecen varios géneros que antes pertenecían a las otras tribus (DISNEY, 2003a). Aceptando las tres tribus dentro de los Metopininae, parece que la única monofilética sea Megaseliini, mientras que Beckerinini es probablemente polifilética y Metopinini parafilética o polifilética (DISNEY, 1998a).

BROWN (1992) rompe con los esquemas anteriores proponiendo una serie de estados de caracteres y sinapomorfías que no se habían tenido en cuenta anteriormente, para establecer, las relaciones entre los géneros asignados a Phorinae y Aenigmatiinae (figura 1.7). Divide a los Phoridae en cinco subfamilias, **Conicerinae** e **Hypocerinae** son nuevas, y divide a la subfamilia Aenigmatiinae en dos tribus nuevas: **Aenigmatinini** y **Diplonevrini**; Disney cuestiona la monofilia de las dos nuevas subfamilias propuestas (DISNEY, 2003a).



**Figura 1.7.** El cladograma de relaciones filogenéticas entre subfamilias (tomado de BROWN (1995a))

DISNEY, 2003a, descubre un carácter que le permite una nueva subdivisión de la subfamilia Metopininae en tribus monofiléticas; el carácter es la presencia o ausencia, en las hembras, de glándulas dorsales abdominales y en caso de estar presentes, la situación del orificio de descarga. Así los géneros, dentro de las subfamilias y tribus clásicas, son colocados en uno de los 3 grupos:

- **Grupo A:** Sin glándulas abdominales. Aenigmatiinae (excepto *Aenigmatopoeus*), Phorinae, Termitoxeniinae, Thaumatoxeninae, Sciadocerinae y algunos géneros de Metopininae-Metopinini con hembras ápteras o abdomen modificado adaptado a su hábito parasitoide. Las subfamilias Termitoxeniinae, Thaumatoxeninae y Sciadocerinae, por el hecho de estar en el grupo A, junto a Phorinae podrían ser tratadas como tribus dentro de esta última subfamilia.
- **Grupo B:** Con glándulas abdominales que descargan entre el terguito 4 y 5. *Aenigmatopoeus* Schmitz y géneros de Metopininae - Metopinini con hembras ápteras o alas reducidas (excepto *Metopina*). La separación del género *Aenigmatopoeus* Schmitz del grupo

A, del resto de **Aenigmatiinae**, hace pensar que esta subfamilia podría ser un grupo **polifilético** que ha evolucionado convergentemente hacia hembras ápteras y que se podría incluir dentro de Phorinae y Metopininae.

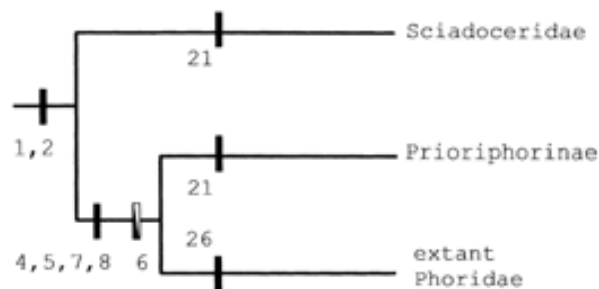
- **Grupo C:** Con glándulas abdominales que descargan entre el terguito 5 y 6. Metopininae – Megaseliini y Metopininae – Metopinini (con algunos géneros de Beckerinini)

Se proponen nuevos cambios en las tribus de Metopininae:

- **Grupo B** como tribu **Metopinini** monofilética dentro de Metopininae siendo el carácter diagnóstico la presencia de glándulas abdominales y su descarga entre terguitos 4 y 5.
- **Grupo C**, también monofilético, forman la tribu **Gymnophorini**, también dentro de Metopininae, siendo los caracteres diagnósticos la presencia de glándulas abdominales que descargan entre los terguitos 5 y 6, y en el caso de que no se puedan discernir o se hayan perdido secundariamente, la presencia de glándulas notopleurales en los machos y de mecanismo de Dufour en las hembras. Esta tribu combina a Beckerinini y Megaselinini.
- **Grupo A** lo forman géneros, que estaban incluidos en Metopinini, que han perdido secundariamente las glándulas notopleurales, los machos, y las abdominales y mecanismo de Dufour, las hembras, y que se podrían transferir a la tribu Gymnophorini del grupo C.

Los estudios moleculares que contribuyen a los debates actuales sobre las relaciones filogenéticas de los géneros de Phoridae son escasos, COOK *et al.* (2004) es uno de esos pocos que analiza secuencias de ARN mitocondrial en varias especies de Phoridae actuales de distintas subfamilias (excepto Aenigmatiinae). Sus resultados apoyan los de DISNEY (2003a), la subfamilia Phorinae aparece como monofilética y los Metopininae parafiléticos, divididos en dos subgrupos, *Megaselia* de la tribu **Gymnophorini** de DISNEY (2003a), y los otros géneros (*Metopina*, *Puliciphora* y *Chonocephalus*) que forman parte del otro subgrupo, la tribu **Metopinini**. El clado Metopininae y la tribu Metopinini no pueden considerarse estadísticamente monofiléticas. Las dos subfamilias termitófilas (**Termitoxeniinae** y **Thaumatoxeniinae**) son grupos subordinados de Phorinae, por lo que se podrían considerar como **tribus** esta subfamilia. Estos resultados indican que los Phorinae incluyen varias tribus.

Si tenemos en cuenta las formas fósiles, podemos considerar una nueva subfamilia: **Prioriphorinae**, formada por 6 géneros fósiles del Cretácico; han sido considerados como Sciadoceridae muy avanzados o Phoridae arcaicos, aunque ahora, a partir de nuevos fósiles, demuestran poseer características más avanzadas por lo que se pueden incluir en los Phoridae (figura 1.8), siendo los más primitivos ya que retienen una horquilla larga en el ala originada de la vena radial (formada por las venas  $R_{2+3}$  y  $R_{4+5}$ ) (MOSTOVSKI, 1999).



**Figura 1.8.** En el siguiente cladograma se puede ver que esta subfamilia son la conexión entre Sciadoceridae y Phoridae (MOSTOVSKI, 1999).

En el Capítulo 4, sobre los resultados faunísticos y taxonómicos, dado que no hay un consenso claro, sólo consideraré la división clásica en 5 subfamilias: Phorinae, Metopininae, Thaumatoxeninae, Termitoxeniinae y Aenigmatiinae, sin tener en cuenta las tribus (excepto en Metopininae).

## 1.2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

### 1.2.2.1. Historia de la foridología

El estudio de los Phoridae comienza con la monografía de BECKER (1901) sobre la fauna de la Región Paleártica; le sigue el trabajo de BRUES (1903) sobre la fauna Norteamericana. Los géneros mundiales son tratados por BRUES (1906). WOOD (1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1914) estudia la fauna británica junto con MALLOCH (1910); que también contribuye al conocimiento de la fauna norteamericana (MALLOCH, 1912). El primer catálogo mundial de Phoridae es redactado por BRUES (1915). Una importante contribución al estudio de la fauna europea es realizada por LUNDBECK (1922).

SCHMITZ (1929) aporta una clave de géneros mundiales y divide (erróneamente) el gran género *Megaselia* en dos subgéneros *Aphiochaeta* y *Megaselia* (DISNEY, 1994a); este autor hace una gran contribución al estudio de los Phoridae, describiendo 80 géneros y 650 especies nuevas para la ciencia, hasta su muerte en 1960 y publicando numerosos trabajos (más de 250), siendo el más importante la monografía sobre la fauna de la Región Paleártica (obra incompleta), continuada por BEYER y DELAGE (SCHMITZ *et al.*, (1938-1981)).

T. Borgmeier publicó un gran número de artículos y libros sobre Phoridae, sobre todo de especies asociadas con hormigas; hizo una gran contribución al conocimiento de las especies Neotropicales con su monografía de la fauna Neártica aportando además datos sobre la fauna Australiana y Oriental. Todos sus trabajos son citados en su revisión del catálogo mundial (BORGMEIER, 1968) y en su suplemento (BORGMEIER, 1971). ROBINSON (1971) recopila mucha información sobre la biología de las especies del gran género *Megaselia*. La fauna Afrotropical es cubierta por BEYER (1965), mientras que PETERSON (1987) aporta una clave revisada de los géneros Neárticos.

ROBINSON (1978, 1981) dio un gran valor taxonómico a la genitalia del macho (hipopygium) hasta entonces no reconocido. DISNEY (1979a) rompe con la tradición de identificar ejemplares montados en alfileres para hacerlo en portaobjetos y utilizando el microscopio; esto le permite una revisión radical de la fauna británica (DISNEY, 1983, 1989a) con la descripción posterior de numerosas especies nuevas de todo el mundo; GOTO (1986) hace un trabajo cuidadoso sobre los Phoridae japoneses, en especial sobre el género *Phora* y BROWN ha hecho una gran contribución con el estudio de la genitalia masculina, especialmente del género *Gymnophora*, y su uso para análisis cladistas filogenéticos (BROWN, 1987a,b, 1989), junto con la descripción posterior de numerosas especies Neárticas y Neotropicales.

### 1.2.2.2. Los Phoridae en España y Portugal

De las más de 3.000 especies mundiales conocidas de Phoridae, cerca de 600 pertenecen a la fauna europea (DISNEY, 1998a). Aproximadamente 1.400 especies mundiales y más de 400 europeas pertenecen al género *Megaselia* (DISNEY, 1999). La fauna británica es la mejor conocida de toda Europa gracias a la enorme contribución de R.H.L. Disney y se conocen más de 300 especies (200 pertenecientes al género *Megaselia*) (DISNEY, 2001a). En España se conocían, sin

tener en cuenta los datos del presente estudio, 155 especies (121 peninsulares, 27 de Baleares y 52 de Canarias) y en la Península Ibérica 169 (121 España peninsular y 107 Portugal peninsular) (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), un valor pobre si lo comparamos con la fauna británica; esto se debe, en gran parte, a la falta de especialistas en nuestro país.

Un listado de las especies citadas en España y Portugal, así como su distribución geográfica por países y áreas geográficas, lo podemos encontrar en el *Catálogo de los Díptera de España, Portugal y Andorra* (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002). En este catálogo se incluyen gran parte de las nuevas citas encontradas en el presente estudio, contribuyendo, de manera importante, a ir aproximándonos al catálogo real de las especies del país.

Con posterioridad a este trabajo se han citado 15 especies nuevas para España peninsular, 66 para Andorra, 6 para Portugal peninsular, 1 para Baleares, 7 para las Canarias, 6 para las Azores y 14 para Madeira (DISNEY y PRESCHER, 2003; DISNEY y BLASCO-ZUMETA, 2004; CARLES TOLRÀ, 2006a,b,c, 2007, 2010, 2011a,b,c; DISNEY, 2006a,b,c, 2009a, 2010c; DISNEY y ASHMOLE, 2007; DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009; DISNEY Y FRANQUINHO AGUIAR, 2010; DISNEY *et al.*, 2010; CARLES-TOLRA y GARCIA ROMERA, 2011; DISNEY, 2012).

A continuación se expone la bibliografía con datos sobre la distribución geográfica de los Phoridae en España y Portugal, clasificada por áreas geográficas y ordenada cronológicamente:

- *España peninsular:*

STROBL (1906), CZERNY y STROBL (1909), ARIAS (1912a, b), COLYER (1969), SEGUY (1929), SCHMITZ (1936b, 1937, 1957) SCHMITZ *et al.* (1938-1981), DISNEY (1987a, 1991a, 1999, 2006a,b,c, 2009a, 2010c), GARCÍA ROMERA (1999), CARLES-TOLRÀ (2002, 2006a,b,c), DISNEY y BLASCO-ZUMETA (2004), DISNEY y PAGOLA-CARTE (2009), CARLES-TOLRA (2011a,b), CARLES-TOLRA y GARCIA ROMERA (2011), DISNEY (2012).

- *Andorra:*

CARLES-TOLRÀ (2007, 2010, 2011a,c), CARLES-TOLRA y GARCIA ROMERA (2011).

- *Baleares:*

ARIAS (1912a), COLYER (1969).

- *Portugal peninsular:*

SCHMITZ (1938, 1938-1939, 1940b), SCHMITZ *et al.* (1938-1981), DISNEY (1991a), CARLES-TOLRÀ (2001).

- *Canarias:*

BECKER (1908a), SANTOS ABREU (1921), SANTOS ABREU y SCHMITZ (1934), SCHMITZ (1936a), SCHMITZ *et al.* (1938-1981), DISNEY (1990b), DISNEY *et al.* (1990), DISNEY (1999), DISNEY y PRESCHER (2003), DISNEY *et al.* (2010).

- *Azores y Madeira:*

BECKER (1908b), SCHMITZ (1940a, 1941, 1945, 1949), BEYER (1960), SCHMITZ *et al.* (1938-1981) DISNEY y ASHMOLE (2007), GARCIA ROMERA (2008, 2010), DISNEY Y FRANQUINHO AGUIAR (2008, 2010).

### 1.2.2.3. Los Phoridae en Cataluña y en el P.N del Montseny

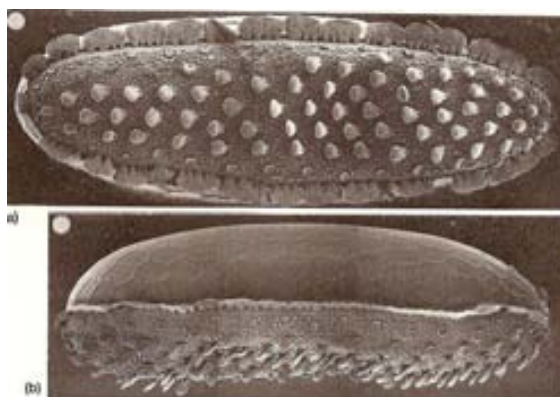
En Cataluña se han citado un total de 39 especies, de las que tan solo 9 se habían mencionado del Montseny. En el presente estudio, se han recolectado más de 150 especies, lo que indica la pobreza de especies de Phoridae identificadas hasta el momento en este parque natural.

Las citas de especies catalanas se encuentran en STROBL (1906), CZERNY y STROBL (1909), ARIAS (1912a,b), SCHMITZ (1937), GARCÍA ROMERA (1999), CARLES-TOLRÁ (2002), CARLES-TOLRÁ (2006a, b, c); los datos sobre especies del Montseny son recopilados en CARLES-TOLRÀ (1995).

## 1.2.3 MORFOLOGÍA DE LOS PHORIDAE

### 1.2.3.1. Huevo

Los huevos de los Phoridae son muy variados en forma. El más conocido es el de *Megaselia scalaris*: tiene forma de barca y posee, alrededor de los orificios respiratorios, una empalizada de placas y una serie de tubérculos esparcidos por la cara superior (figura 1.9). Esta morfología está relacionada con la deposición de los huevos en medios, relativamente, líquidos. Una forma parecida se encuentra en otras especies de Phoridae saprófagas y acuáticas del género *Megaselia*.

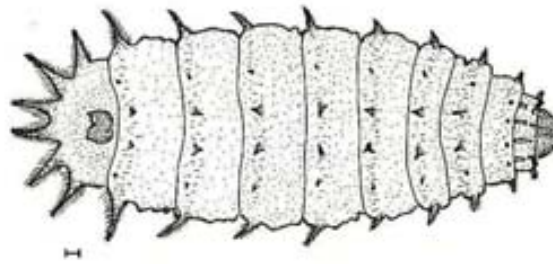


**Figura 1.9.** Huevos de *Megaselia scalaris*. (a) Vista superior. (b) Vista lateral (tomado de DISNEY, 1994a)

Especies estrechamente relacionadas pueden tener huevos de formas muy distintas (DISNEY, 1994a). Los huevos de los Termitoxeniinae son muy grandes y miméticos con los huevos de su huésped; las obreras de termitas cuidan los huevos de las moscas como los propios (DISNEY, 1997a).

### 1.2.3.2. Larva

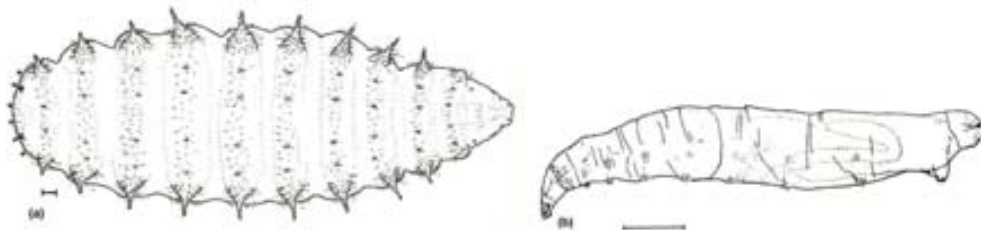
Las larvas de los Phoridae son, generalmente, pálidas y muy variadas en forma. Típicamente tienen doce segmentos, la mayoría presenta numerosas proyecciones (figura 1.10). En las especies parasitoides, las proyecciones son reducidas.



**Figura 1.10.** Larva de *Dohrniphora cornuta* (especie saprófaga) Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY, 1994a)

Las especies que viven en un medio más líquido, como algunas larvas de *Chonocephalus*, que se alimentan de la fruta en descomposición, tienen los segmentos terminales formando una larga cola telescópica (DISNEY, 1998a).

Las larvas acuáticas exhiben una radiación adaptativa de formas en especies relacionadas; así las especies que habitan en la superficie del agua (figura 1.11a) son muy distintas de aquellas que están completamente sumergidas (figura 1.11b).



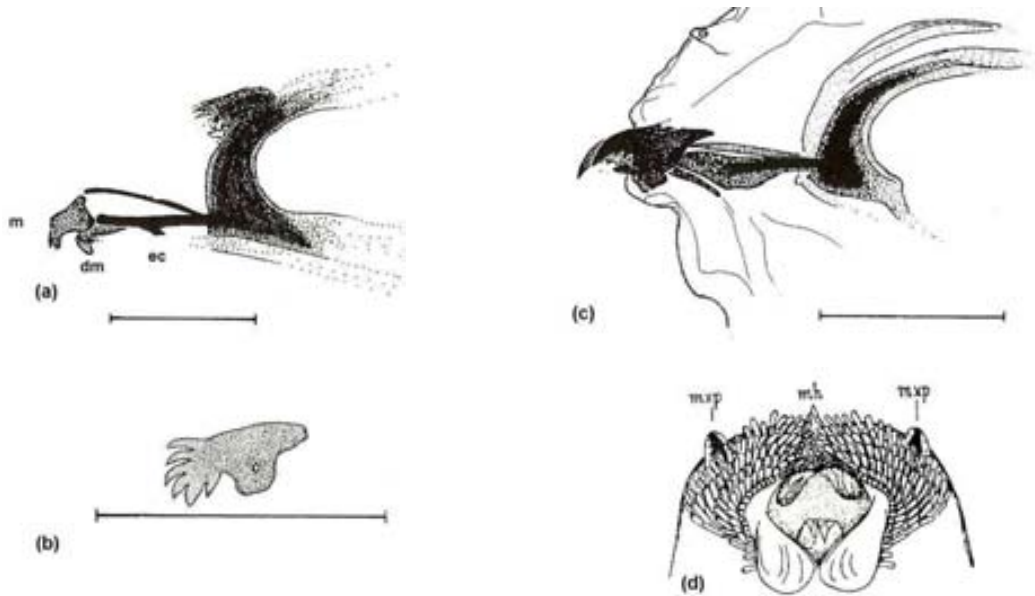
**Figura 1.11.** Larvas acuáticas. (a) *Megaselia humida*, que vive en la superficie. (b) *M. deningi*, que vive completamente sumergida. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY, 1994a).

Las piezas bucales tienen, típicamente, mandíbulas pares (*ganchos bucales*), y un *diente medio* sujetado por un *esqueleto cefalofaríngeo* (conjunto de escleritos articulados) (figura 1.12a); en las especies saprófagas, las mandíbulas tienden a tener varios dientes (figura 1.12b), mientras que en las depredadoras, están muy esclerotizadas y los dientes terminales están alargados (figura 1.12c). En especies acuáticas, enteramente sumergidas, se desarrollan hileras de escamas preorales que ayudan a coger el alimento (figura 1.12d). Algunas larvas de Termitoxeniinae no se alimentan en su vida larvaria libre por lo que tienen el esqueleto cefalofaríngeo degenerado (DISNEY, 1994a).

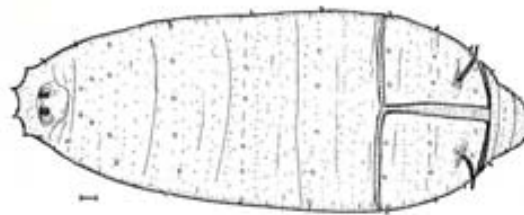
### 1.2.3.3. Pupa

La pupa de los Phoridae se encierra en el tegumento esclerotizado del tercer instar larvario, el *pupario*. El típico pupario presenta un par de *cuernos respiratorios* que penetran en un par de *placas de eclosión* (figura 1.13)

Modificaciones del típico pupario las encontramos en *Megaselia fuscinervis*, que pupa en la concha de caracoles; el pupario tiene las dos placas de eclosión fusionadas entre sí y a los segmentos anteriores, estando el conjunto muy esclerotizado, y el resto del pupario, que está protegido por la concha del caracol, está poco esclerotizado. Otras variaciones del pupario las encontramos en *Megaselia anomaloterga* con una placa dorsal simple y un capuchón anterior, y en *Pseudohypocera kerteszi* con placa dorsal simple fusionada al capuchón anterior. Existe dimorfismo sexual en el tamaño del pupario de *Megaselia scalaris* (DISNEY, 1994a).



**Figura 1.12.** Piezas bucales de Phoridae. (a) Mandíbulas (m), diente medio (dm) y esqueleto cefalofaríngeo (ec) de *Megaselia rufipes* (especie saprófaga). (b) Dientes mandibulares de *M. rufipes*. (c) Mandíbulas y esqueleto cefalofaríngeo de *Megaselia argiopephaga* (especie depredadora). (d) Cabeza de *Megaselia bivesicata* (especie acuática) (mxp = palpos maxilares, mh = mandíbulas). Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY, 1994a)



**Figura 1.13.** Pupa de *Megaselia rufipes* mostrando su pupario con los cuernos respiratorios y placas de eclosión. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY, 1994a)

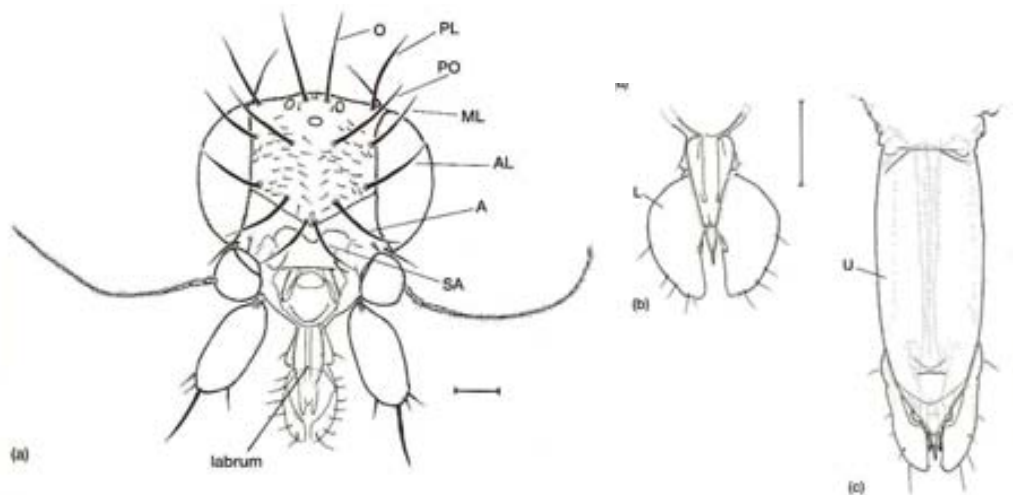
#### 1.2.3.4. Imago o adulto

En este apartado sólo se pretende describir los caracteres que son importantes taxonómicamente, sobre todo en las especies capturadas. En los tratados generales de los Diptera, como OLDROYD (1970) o Mc ALPINE *et al.* (1981) se pueden encontrar descripciones exhaustivas de la morfología de los Diptera.

##### a) Cabeza

Según los géneros, puede o no existir un *surco medio* que va desde los ocelos anteriores hasta el margen de la frente. Los ojos son dicópticos (claramente separados) en ambos sexos; tienen, normalmente, tres *ocelos* (en algunas especies el triángulo ocelar forma una protuberancia), aunque en algunas hembras ápteras, los ojos y ocelos pueden estar reducidos. Las típicas cerdas frontales se pueden ver en la figura 1.14a; en algunos géneros pueden estar reducidas o ausentes; la posición de las cerdas y la distancia entre ellas es de gran importancia taxonómica, sobre todo las antiales, suprantenales y preocelares. El número de cerdas suprantenales puede variar (dos, cuatro o incluso más) así como su tamaño relativo.

Normalmente la *probóscide* es grande, pero puede ser más larga o reducida (figura 1.14b,c); tienen importancia taxonómica las dimensiones y el color del *labro* (pared dorsal), el número de pelos del *prementum* (pared ventral), y las dimensiones y presencia de espinas cortas en la cara inferior de las *labelas*; los *palpos*, aunque variables a nivel específico en tamaño y color, son normalmente unisegmentados; a veces tienen un pequeño segmento basal y uno más largo apical, este último con cerdas conspicuas. La *antena* descrita en la diagnosis, tiene dos caracteres taxonómicos útiles, a nivel genérico y específico, el tamaño y la forma del postpedicelo antenal, y la presencia de SPS (hoyuelos sensoriales subcuticulares).



**Figura 1.14.** (a) Vista frontal de la cabeza de *Triphleba nudipalpis*. Cerdas: O = ocelares, PL = posterolaterales, PO = preocelares, ML = mediolaterales, AL = anterolaterales, A = antiales, SA = supraantenaes. (b) probóscide del macho y (c) de la hembra de *Megaselia chlumetiae* (L = labela, U = labro). Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY, 1994a)

## b) Tórax

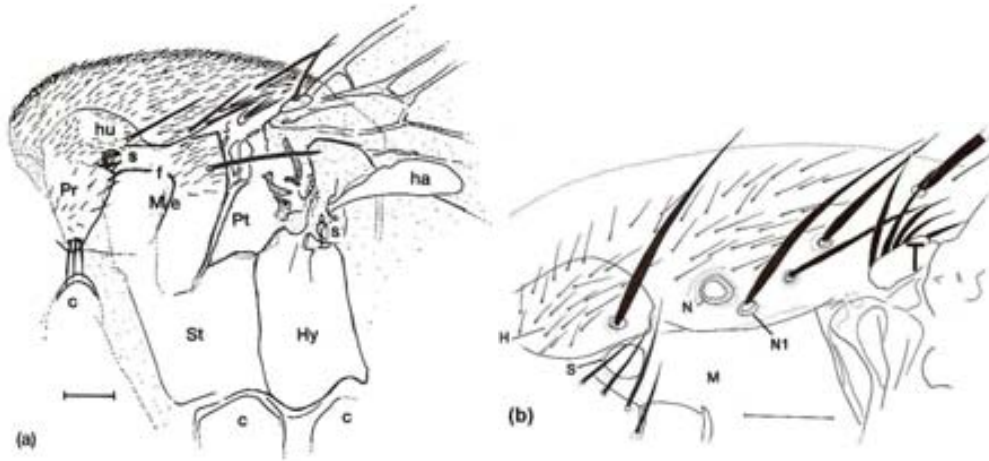
Por su cara dorsal presenta un gran escudo, el *mesonoto*, seguido de un *escutelo*. El número de cerdas o pelos escutelares puede variar de 2-6 (normalmente 4) siendo su tamaño y grosor un carácter de importancia taxonómica. La figura 1.15 muestra las pleuras, siendo la *mesopleura* la de mayor importancia taxonómica ya que puede presentar pelos, pelos y cerdas o ser totalmente desnuda, y puede tener o no un surco mesopleural con forma de L invertida; tiene importancia, en algunas especies, la presencia o ausencia de pelos aislados en medio de la *propleura*, así como el número de *cerdas notopleurales* y la presencia de una glándula abierta encima de la cerda anterior notopleural (N1), que puede estar parcial o totalmente oculta en la sutura notopleural. Además el escudo puede presentar un par de cerdas humerales, un par intralar, un par postalar, un par supralar y un par prescutelar.

## c) Patas

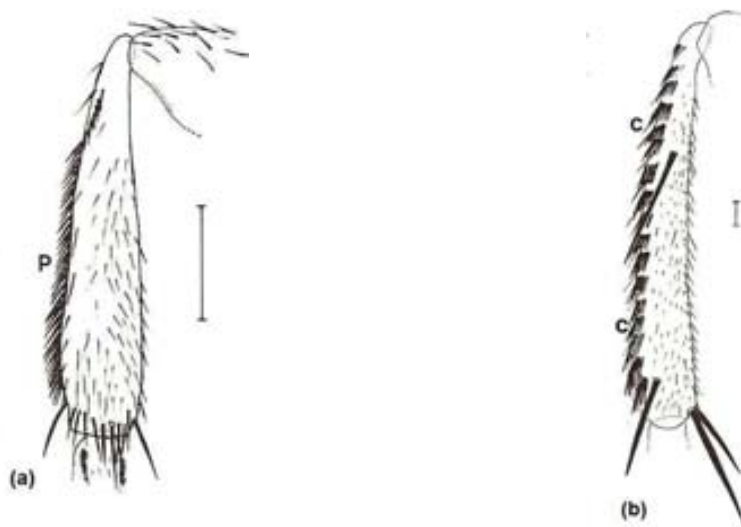
Está normalmente desarrollada la *coxa*, el *trocánter*, el *fémur*, la *tibia* y el *tarso*. El color de las patas tiene importancia taxonómica. El fémur lleva pelos o cerdas ventrales, en su mitad basal, en número, tamaño, grosor y disposición variable a nivel específico; en algunos géneros, existen ciertas formaciones particulares de interés taxonómico en el fémur posterior: *microtricos* (pelos pequeños y finos) en la cara posterior, procesos con cerdas, complejos sensoriales o mosaico de polígonos microscópicos; las tibias llevan cerdas aisladas (aparte de los espolones apicales) siendo, su número y disposición, un carácter de importancia taxonómica. En las tibias medias y



posteriores pueden existir una o más empalizadas de pelos gruesos longitudinales en posición casi dorsal (figura 1.16a) o puede haber peines de pelos gruesos transversales (figura 1.16b), características de gran valor taxonómico; además las últimas pueden tener, en algunas especies, espinas bífidas en el peine apical de la cara posterior.



**Figura 1.15.** (a) Lado izquierdo del tórax de *Megaselia ciliata*. Pr = propleura, s = espiráculo, Me = mesopleura, f = surco mesopleural, hu = húmero, Pt = pteropleura, St = esternopleura, Hy = hipopleura, Ha = halterio, c = coxa. (b) notopleura, cerdas notopleurales y apertura de la glándula notopleural (N) de *Beckerina umbrimargo* (N1 = cerda anterior notopleural, H = humero, T = tégula, M = mesopleura, S = espiráculo). Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY, 1994a)

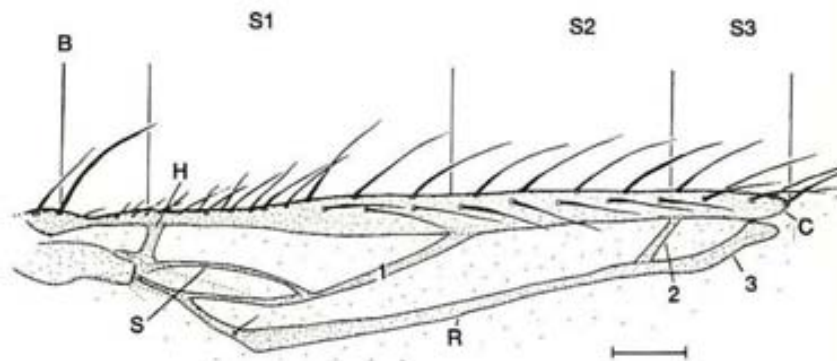


**Figura 1.16.** (a) Cara posterior de la tibia posterior con empalizada de pelos longitudinales (P) de *Pseudacteon brevicauda* (Tomada de DISNEY, 1994a). (b) Cara anterior de la tibia posterior de *Hypocera mordellaria* con peine de pelos transversales (C) y cerdas aisladas. Barra de escala 0,1 mm (tomada de DISNEY, 1983).

El tarso suele tener cinco segmentos, aunque algunas veces el anterior solo tiene dos o cuatro; el primer tarsómero (metatarso) puede estar engrosado, teniendo, en ese caso, varias hileras de espinas cortas en su cara ventral. El trocánter puede tener en su cara ventral pelos o flecos de importancia taxonómica. La coxa anterior puede tener pelos pequeños en su cara posterior.

d) Alas

Son dípteros de venación alar simple y muy uniforme dentro de la familia; varía el color de la membrana y de las venas. Sus caracteres eran más utilizados en las claves de determinación tradicionales que en las actuales. Tiene importancia taxonómica el *índice costal*, que es el cociente entre la longitud de la vena costal y la longitud del ala (medidas, ambas, desde la cerda basal); también se utiliza la longitud de los *cilios costales*, a nivel de la tercera sección costal, la fusión o no de la *vena subcostal* a la *vena 1* ( $R_1$ ) o su ausencia, la presencia de pelos en la radial  $R_1$  o en  $R$  ( $R_s$ ); esta última, normalmente, tiene uno o ningún pelo en la base y se divide en la *vena 2* ( $R_{2+3}$ ) y en la *vena 3* ( $R_{4+5}$ ), aunque la vena 2 puede faltar y se dice que la única vena 3 ( $R_s$  o  $R_{4+5}$ ) no está bifurcada. En la literatura tradicional se utilizaban mucho las *secciones costales*: relación entre las longitudes de las secciones S1, S2, S3.



**Figura 1.17.** Región anterior basal del ala derecha de *Megaselia subsumida* (B = cerda basal de la costa, H = vena humeral, C = extremo de la vena costal, S = vena subcostal, R =  $R_s$  = sector radial, 1 =  $R_1$ , 2 =  $R_{2+3}$ , 3 =  $R_{4+5}$ , S1, S2, S3 = sección costal 1, 2 y 3. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY, 1994a).

La cabeza del halterio es variable en color, desde blanquecina hasta negra, aunque normalmente es amarilla o marrón.

Algunas especies poseen hembras *ápteras*; éstas son muy comunes en las que habitan los nidos de hormigas y termitas. También existen especies con hembras *braquípteras*, en las que el área de ala se reduce por acortamiento, es el caso de la mayoría de hembras de *Megaselia longicostalis*, con alas variablemente acortadas.

e) Abdomen

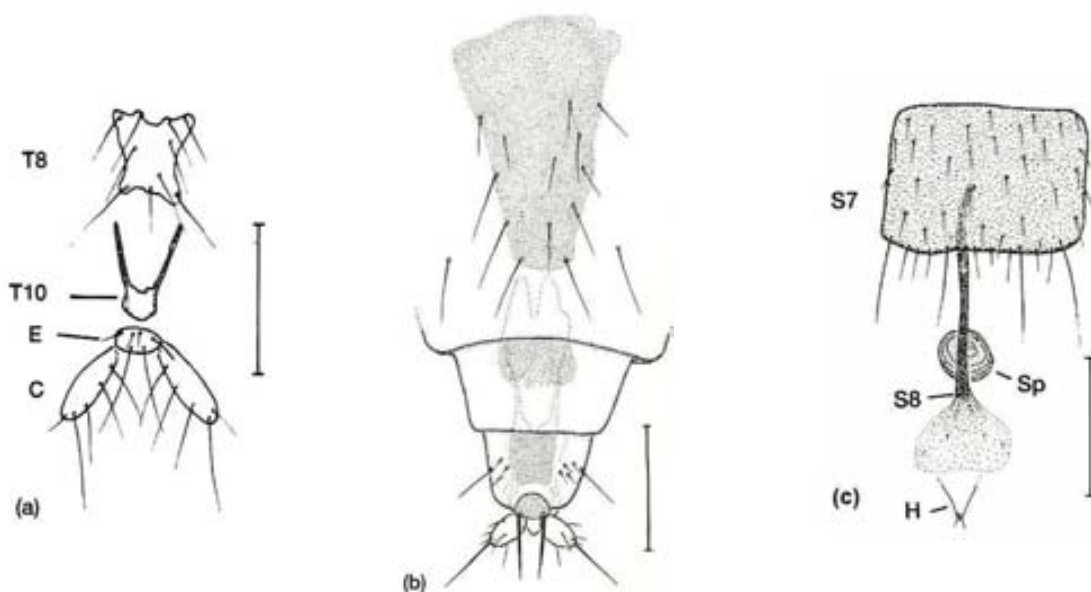
Normalmente se aprecian *terguitos* en los seis primeros segmentos, pero no hay *esternitos* diferenciados (aunque a veces se pueden encontrar en el cuarto y sexto segmentos); el número y disposición de pelos en el la cara ventral de abdomen tiene gran importancia taxonómica en algunos géneros. El primer terguito es, normalmente, más corto que el segundo y desde éste hasta el último se van estrechando. En las hembras los terguitos pueden ser reducidos en tamaño y número. Hay espiráculos en todos los segmentos, aunque a veces están reducidos, y tiene valor taxonómico la presencia de pelos detrás del sexto espiráculo en algunas especies del género *Megaselia* (*M. pulicaria* complex). La hembra presenta a menudo glándulas abiertas hacia la cara dorsal, normalmente sobre el quinto segmento, con 0-3 *espermatecas* internas, no esclerotizadas y alargadas (aunque puede ser esféricas y débilmente esclerotizadas) (DISNEY, 1994a). En las hembras de algunos géneros encontramos, en el cuello del buche, el *mecanismo de Dufour*, de carácter taxonómico por sus diferentes formas. Un carácter para determinar las hembras del

género *Conicera* es la forma del anillo esclerotizado del conducto espermático (RSD) que se encuentra en el punto de unión de dicho conducto con la cámara genital (BUCK, 2001b).

f) Terminalia, postabdomen o hipopygium

Comprende los segmentos posteriores al quinto o sexto abdominal, muy modificados en los machos, de manera que algunos escleritos se pierden o fusionan entre sí.

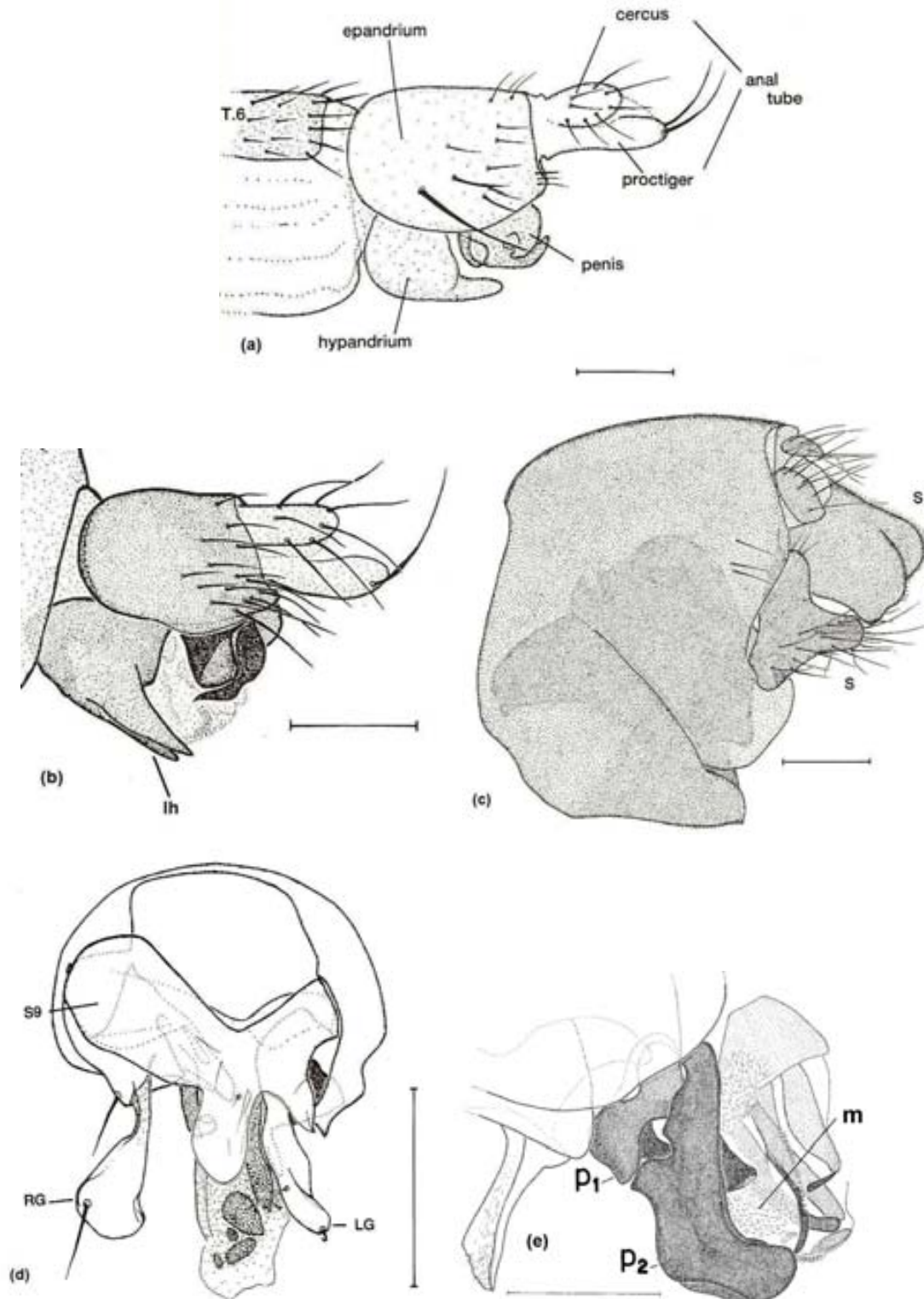
Terminalia femenina: Hay dos *cercos* separados (figura 1.18a,b), aunque en algunos están reducidos o ausentes y en ellos el abdomen termina en un *ovipositor* (especies parasitoides). El noveno terguito está, normalmente, fusionado a los *apodemas* anteriores del décimo terguito, por lo que parece ausente (Figura 1.18a). El octavo esternito puede ser simple, modificado (figura 1.18c) o dividido en dos. El esternito 9 es ausente o interno.



**Figura 1.18.** (a) Terminalia femenina de *Megaselia subnudipennis* mostrando los últimos terguitos (E = epiprocto: último terguito del abdomen, C = cercos, T10 = terguito 10 con dos apodemas anteriores, T8 = terguito 8)) (b) Segmentos terminales de *M. humida* mostrando los terguitos, y los cercos en el extremo apical. (c) Esternitos de *Chonocephalus blackithorum* mostrando la modificación del esternito 8 (S8) (H = hypoprocto: último esternito del abdomen, sp = espermateca). Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY, 1994a)

Terminalia masculina (hipopigio): Se le confiere un gran valor taxonómico a nivel específico (figura 1.19a); comprende *el tubo anal, el proctíger, el epandrium y el hypandrium*. El tubo anal está formado por dos cercos muy próximos entre sí y, por debajo de ellos, el proctíger (terguito y esternito 11 vestigiales). Basalmente están el epandrium (terguito 9), del que sale el tubo anal, y el hypandrium (esternito 9), entre los cuales se sitúa el *complejo del pene* (edeago), retraído o extruido.

En algunos géneros, un desarrollo asimétrico del epandrium puede hacer que el hypandrium se desplace hacia un lado. Puede haber, bajo el tubo anal, un par de **surstyli**, que pueden estar fusionados al epandrium o ser libres (figura 1.19c). Normalmente los restos de los escleritos del décimo segmento se pierden o están fusionados, al menos en parte, al epandrium. El hypandrium tiene, frecuentemente, uno o dos *lóbulos posteriores* (figura 1.19b), y un par de **gonópodos** (figura 1.19d), normalmente, ausentes o bien representados por un par de cerdas.



**Figura 1.19.** (a) Vista lateral izquierda del hypopygium del macho de un tipo general de *Megaselia* (T6 = terguito 6) (b) Vista lateral izquierda del hypopygium del macho de *Megaselia badia* (lh = lóbulos posteriores del hypandrium) (c) Lateral izquierdo del hypopygium del macho de *Beremyia spinulicosta* (S = surstyli) (d) Vista ventral del hypopygium del macho de *Chonocephalus blackithorum* (e) lado izquierdo del complejo del pene de *Megaselia pleuralis* (S9 = esternito 9 (hypandrium), RG y LG = gonópodos derecho e izquierdo, m = membrana aedeagal, p<sub>1</sub> = paráfisis izquierda, p<sub>2</sub> = paráfisis derecha). Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY, 1994a, 1999).

La presencia y forma de cerdas acompañadas de pelos en el epandrium tiene un gran valor taxonómico, así como el tamaño relativo, color, forma y presencia de pilosidad en la cara inferior del lóbulo izquierdo del hypandrium. La longitud del tubo anal también tiene su importancia, así como la longitud y el grosor de los pelos terminales del proctíger. En el grupo *Megaselia pulicaria* complex es necesario observar el complejo del pene para determinar las especies, ya que el resto de la genitalia es muy similar en todas ellas; en concreto se utiliza la forma del extremo de la paráfisis derecha (**p<sub>2</sub>** en figura 1.19e) y el color y disposición de los escleritos de la membrana edeagal (**m** en figura 1.19e).

#### **1.2.4 BIOLOGÍA DE LOS PHORIDAE**

Aunque nuestro estudio es eminentemente de carácter taxonómico, faunístico y ecológico, no queremos dejar de ofrecer en esta Introducción algunos datos generales ya conocidos sobre la biología del grupo, datos que sin duda justifican su enorme interés.

##### **1.2.4.1. Desarrollo y ciclo vital**

La mayoría de las especies de Phoridae ovipositan en o cerca de los lugares que van a suministrar alimento a las larvas, el huésped en las especies parasitoides, hongos en las fungívoras o materia orgánica en descomposición en las saprófagas. La puesta es de pequeño tamaño, variando de 1 a 100 huevos dependiendo de la especie y las condiciones de la hembra, el número reducido de huevos puede estar relacionado con los hábitos depredadores o parasíticos de las larvas o con el desarrollo rápido de las mismas. Los huevos de una puesta se pueden colocar todos juntos en un mismo lugar o bien en grupos separados repartidos en distintos lugares. La eclosión de la larva del huevo se produce en un número de días variable según las especies, siendo de 3-5 días en *Megaselia halterata* (DISNEY, 1994a).

El número de instars larvarios de vida libre es, normalmente, tres. Esta conclusión se basa en datos de laboratorio, obtenidos con diversas especies. El tercer instar larvario dura más tiempo que los otros dos.

La pupariación es una fase previa a la pupación, en los Díptera Cyclorrhapha; es una fase que va desde que la larva del tercer instar deja de alimentarse hasta la formación del pupario (RICHARDS y DAVIES, 1977). El comienzo de la pupación viene marcado por la extrusión de los cuernos respiratorios a través de unas manchas poco esclerotizadas de las placas de eclosión del pupario. El tiempo en el que se produce la pupación varía en las distintas especies, generalmente, entre uno y tres días.

La duración de los estadios de huevo, larva y pupa están determinados genéticamente aunque, en la práctica, varía en función de la temperatura (DISNEY, 1994a). La temperatura máxima y mínima a la que puede comenzar y cesar el desarrollo también está, probablemente, determinada genéticamente, así como la relación lineal entre la duración del desarrollo y la temperatura (DISNEY, 2005a). Los datos sobre el desarrollo de especies son escasos en la bibliografía. Los cultivos de laboratorio para estudiar los tiempos de desarrollo, normalmente, se realizan a temperatura constante, pero en la naturaleza la temperatura varía y ésta afecta al tiempo de desarrollo; en los estudios forenses es necesario conocer estos tiempos de desarrollo pero también el régimen de temperaturas. La mayoría de los periodos registrados de larvas y pupas en la bibliografía no dan estos datos.

Algunas hembras de la familia Termitoxeniinae crecen en el estado adulto, como en *Clitelloxenia assmuthi* que crece el fémur posterior y la cabeza (DISNEY, 1997a).

La mayoría de insectos presentan *protandria*, los machos emergen antes que las hembras, mientras que la *protoginia* es rara; en la familia Phoridae se han encontrado especies saprófagas con ambos patrones de emergencia, aunque existen pocos estudios (BUCK, 2001a).

La proporción de sexos en estudios de laboratorio es, normalmente, próxima a 1. No obstante, la sex ratio obtenida en el campo difiere de la obtenida en cultivos de laboratorio; si en la naturaleza existe dominancia de un sexo, se debe probablemente a diferencias en la conducta (DISNEY, 1994a)

El dimorfismo sexual es típico en los Phoridae. El caso más generalizado es el mayor tamaño de la hembra respecto del macho. La diferencia morfológica más marcada entre sexos la encontramos en aquellos géneros en que la hembra es áptera y el macho alado (DISNEY, 1994a). Hay especies con dimorfismo sexual en la probóscide (DISNEY *et al.*, 1992; GILBERT y JERVIS, 1998) o en el número de *papilas rectales* pudiéndose utilizar como carácter taxonómico ya que, en principio, para una misma especie el número es constante, aunque puede variar entre sexos; los Phoridae tienen típicamente 4, pero puede haber de 0-2 (DISNEY, 1989a).

El grupo de especies que pertenecen al *Megaselia pulicaria* complex presentan grandes dificultades taxonómicas por su considerable variación intraespecífica, en caracteres, como el tamaño, el índice costal y las proporciones de las secciones costales, color de los halterios e incluso en el número de papilas rectales de varias especies. La genitalia es muy similar en muchas especies, pero observándola al microscopio se pueden encontrar diferencias en el complejo del pene, que en otras especies del género no es necesario observar; este y otros caracteres microscópicos han permitido realizar una clave para determinar estas especies de forma más fiable (DISNEY, 1999). Cuando la comparativa morfológica no es suficiente para resolver los problemas taxonómicos se debería recurrir a otras técnicas de tipo molecular, enzimáticas, citológicas, etc. COOK y MOSTOVSKI (2002) aplican técnicas de genética molecular para asociar hembras del género *Phora*, que no se pueden identificar morfológicamente (si no se capturan apareadas a los machos), con machos identificados morfológicamente; la técnica analiza la secuencia de un pequeño fragmento de ARN mitocondrial permitiendo asociar cada hembra a una especie por similitud de secuencias con los machos; una descripción morfológica posterior permite identificar las hembras sin necesidad de técnicas genéticas.

Diferencias etológicas observadas en el campo, pueden ayudar también a resolver problemas taxonómicos, como conductas de apareamiento (DISNEY, 1994a). El típico movimiento de los Phoridae, comentado como conducta diagnóstica, presenta diferencias entre sexos, teniendo los machos una mayor tendencia a realizar movimientos continuos (HARRISON y COOPER, 2003)

#### 1.2.4.2. Forma de vida larvaria

Los hábitos larvarios de los Phoridae son asombrosamente diversos, resultado, probablemente, de la evolución, a lo largo de millones de años, hacia formas cada vez más pequeñas capaces de explotar cualquier recurso. La presión competitiva por recursos limitados pudo favorecer a los individuos con un desarrollo acelerado dando lugar a adultos de pequeño tamaño. Esta capacidad puede residir en el hábito, común en muchas hembras de Phoridae, de ingerir alimentos ricos en proteínas, reduciendo así, en la larva, la necesidad de acumular reservas para nutrir a los huevos que ha de poner la hembra.

Es posible que el hábito larvario primitivo de la familia fuera el *saprófago* o *fungívoro*, que ha evolucionado hacia el *parasitoide* o *depredador*.

Determinadas especies *saprófagas* pueden convertirse en depredadoras o parasitoides facultativas, por competencia interespecífica con otras especies *saprófagas* o intraespecífica cuando la población aumenta a niveles altos. Otra posible vía evolutiva de la saprofagia a la depredación o parasitoidismo ha sido el *cleptoparasitismo*: larvas que roban las provisiones de otras especies de insectos sociales: hormigas, termitas, abejas y avispa (DISNEY, 1994a).

Las especies *saprófagas* pueden tener larvas que se alimentan de excrementos (*coprófagos*), prefiriendo las de menor tamaño de invertebrados o pequeños vertebrados; la mayoría de especies utilizan este recurso de forma facultativa cuando se reduce la competencia con otras especies *coprófagas* especialistas. Pueden alimentarse de carroña de vertebrados, incluido el hombre, o de invertebrados (moluscos, artrópodos, residuos de colonias de hormigas y termitas).

Las mayoría de especies *fungívoras* han sido obtenidas del esporóforo (seta), aunque también existen algunas que se alimentan del micelio (hifas ocultas), con una separación de nichos entre ambos grupos de especies, aunque algunas lo pueden hacer de las dos partes.

Algunas especies *saprófagas* que secundariamente pueden ser *fitófagas*, algunas invaden las minas generadas en las hojas por otros organismos, mientras que otras explotan semillas, raíces de leguminosas con bacterias fijadoras de nitrógeno, frutos (DISNEY, 1994a), flores frescas (pétalos, pistilo y estambres) o caídas (DISNEY y SAKAI, 2001; SAKAI, 2002).

Las larvas *depredadoras*, *parásitas* o *parasitoides* atacan a huevos, larvas, pupas y adultos de invertebrados muy diversos, como lombrices, caracoles, ácaros, arañas, opiliones, diplópodos, Coleópteros, otros Dípteros, Homópteros, Hymenoptera (Apidae, Vespidae, Formicidae y otras familias), Isoptera, Lepidopteros, Ortópteros y Tricópteros. También atacan a distintos Vertebrados, como huevos de Anfibios y Reptiles (tortugas), Mamíferos (miasis) incluido el hombre, desarrollándose sobre distintas partes del cuerpo (piel, ojo, intestino, conducto nasal y pulmón (DISNEY, 1994a; BRODERICK y HANCOCK, 1997; McGOWAN *et al.*, 2001; HIRA *et al.*, 2004).

El tamaño relativo de la larva de una especie de Phoridae respecto a su huésped o presa determina que ésta sea *parásita*, *parasitoide* o *depredadora*. Si la larva es relativamente pequeña respecto a su huésped entonces es parasitoide; si es mucho más pequeña que el huésped, no lo mata, y se convierte en parásito; si es casi del mismo tamaño que su presa se convierte en depredador. Las especies parasitoides tienen una forma de vida intermedia entre la depredadora y la parásita, y son aquellas cuyas larvas se alimentan de los tejidos vivos de otro organismo provocándole finalmente la muerte.

#### 1.2.4.3. Biología del adulto

Los Phoridae son polinizadores importantes de las flores de distintos géneros de plantas. El propósito de la visita a las flores por parte de los Phoridae no está del todo claro; probablemente, la mayoría buscan el néctar; existe la posibilidad de que algunos rompan los granos de polen e ingieran el contenido o viertan saliva sobre los granos para disolverlos parcialmente y succionar la papilla resultante. El número de especies de flores que visitan las especies de Phoridae es muy variable, aunque sólo hay unas pocas que se hayan encontrado visitando más de cinco.

En el campo se observa con mucha frecuencia a especies de Phoridae explorando las hojas de la vegetación, a veces, en busca de insectos muertos o de gotas del exudado azucarado que

depositan los áfidos, pero otras veces investigan sobre hojas desnudas, sin alimento aparente. Es probable que los individuos que exploran hojas, sin exudados azucarados ni animales muertos, ingieran humedad o savia que rezuma de punciones hechas por ellos mismos u otros insectos.

Existen muchos datos de Phoridae, sobre todo de hembras, que visitan carroña y excrementos, con el propósito probable de ovipositar, más que de alimentarse.

Hay casos de cleptoparasitismo en los que las hembras de Phoridae roban insectos muertos a otras especies. Algunas especies termitófilas y mirmecófilas, especialmente hembras, han sido observadas alimentándose de termitas u hormigas moribundas o recién muertas. Varias especies se alimentan de líquidos de otros insectos vivos. También se conocen casos de ataques al ser humano, aunque es una conducta atípica y los efectos que producen son mínimos.

Los Hymenoptera son el orden con más especies parasitoides, aproximadamente un 78 %; le siguen los Diptera con un 20 % (un total de 16.000 especies) repartidos en 21 familias. Los Phoridae parasitoides son los que utilizan el mayor rango taxonómico de huéspedes, si lo comparamos con cualquier otra familia de Diptera.

La localización de los huéspedes en los Diptera parasitoides se produce gracias a un conjunto de señales olfativas, visuales y auditivas; muchas de ellas usan el sistema de comunicación sexual o comunicación intraespecífica de los propios huéspedes; la emisión de feromonas permite a las moscas localizar los senderos a largas distancias. Los Phoridae parasitoides de hormigas son atraídos a los nidos o senderos del huésped gracias a señales olfativas.

Muchas especies de Phoridae, en su fase adulta, están asociadas con los jardines de hongos de sus termitas huésped.

Algunas especies de Phoridae han sido observadas formando enjambres; generalmente son machos que se agrupan para atraer a las hembras. Especies europeas del género *Phora* y *Anevrina* han sido observadas a distintas alturas, formando enjambres, cerca de los árboles e incluso posándose sobre ellos. Hay especies que forman enjambres mixtos con el objetivo de aparearse, cerca de su huésped. El cortejo y conducta de apareamiento sólo se conoce de unas pocas especies (DISNEY, 1994a).

### 1.2.5 ECOLOGÍA DE LOS PHORIDAE

Los Diptera se prestan a un amplio espectro de estudios ecológicos: distribución y dinámica de *poblaciones*, estructura de *comunidad* (diversidad, dominancia, inventario de especies), y producción de biomasa y su contribución al flujo de energía y ciclo de nutrientes en *ecosistemas* (HÖVEMEYER, 1990). En este trabajo analizaremos la estructura de la comunidad de una familia de Diptera así como algunos aspectos de las poblaciones de las especies más importantes.

La composición de la comunidad de Phoridae depende de factores microclimáticos y de la estructura física del hábitat más que de la composición de plantas; las alteraciones, como el fuego o la tala afectan de manera igual a la comunidad de Phoridae (DURSKA, 2006).

El pequeño tamaño de los Phoridae junto con la dificultad taxonómica que ofrece este grupo a nivel específico, ha originado la escasez de estudios ecológicos, sobre todo cuantitativos, a pesar de su importancia biológica; éstos son más abundantes hasta nivel de familia, donde se analizan los Diptera y otros artrópodos; son muy pocos los que se atreven a determinar esta familia a nivel específico en distintos hábitats y ecosistemas. Estos estudios son todavía menos abundantes en



regiones tropicales y subtropicales Este trabajo es uno de esos pocos que aborda el estudio ecológico comparativo de los Phoridae en distintos hábitats del P.N. del Montseny.

La evaluación de lugares para su conservación se ha basado, tradicionalmente, en estudios de vegetación, pero nos encontramos con algunos sitios, que son pobres en diversidad de vegetación pero ricos en fauna de invertebrados (DISNEY, 1986a). El interés ha sido por plantas y aves y poca atención se le ha dado a los artrópodos (USHER, 1980). Esta tendencia está cambiando en los últimos 20 años dando como fruto algunos estudios con diversos órdenes de artrópodos. Tanto las larvas como los adultos de Diptera han mostrado ser adecuados como bioindicadores de contaminantes atmosféricos, en particular en ecosistemas forestales; y en general son de importancia considerable en estudios evaluativos y conservativos de la naturaleza (VOGEL, 1990). A pesar de ello, el uso de los órdenes de insectos más diversos (como los Diptera) para identificar lugares de valor conservativo no son posibles, si se pretende obtener un inventario de todas las especies (DISNEY, 1986b). Más adecuado sería, por tanto, un estudio de una familia de Diptera (como los Phoridae) donde la muestra obtenida se puede aproximar bastante al número real de especies de un lugar determinado.

Así como en Europa, el conocimiento de la diversidad animal, es relativamente bueno, en España y Portugal la situación es diferente, ya que, para la mayoría de grupos de invertebrados, no se conoce el número de especies total descritas. Si tenemos en cuenta los vertebrados, que son bien conocidos, la península ibérica constituye la región más rica y diversa del Oeste de Europa, siendo España el país con mayor número de especies endémicas y descritas. La contribución más importante al inventario de especies animal la constituyen los insectos (80 % del total). Existen, desde hace unos años, varios proyectos para el conocimiento de la fauna ibérica: "Programa de biodiversidad de la Península Ibérica" (RAMOS *et al.*, 2001); nosotros, con nuestro estudio contribuimos al inventario de la fauna entomológica ibérica, y en especial, al inventario de una familia muy poco estudiada y conocido en nuestro país

En el breve repaso que se hará a continuación se podrá comprobar la importancia numérica (tanto en abundancia como en número de especies) de los Phoridae en distintos hábitats, que hacen de ellos un grupo excelente para la evaluación de la diversidad de distintos lugares, siendo muy útiles como medida de conservación por su riqueza específica. El hecho de que se conozca poco o nada de la mayoría de especies de esta familia, reduce el valor de estos estudios evaluativos, sobre todo si no se conocen especies con hábitos depredadores o parasitoides que pudieran tener más valor conservativo (DISNEY, 1994a).

La determinación de la riqueza específica y el cálculo de algunos índices de diversidad, así como la estimación del número de especies real de Phoridae, puede ser de gran utilidad para aplicar medidas de conservación de los ecosistemas de una zona; en este trabajo se analiza la diversidad en dos hábitats (hayedo y landas) del P.N. del Montseny para saber la importancia que tienen, éstos y toda la reserva, como espacio natural que debe ser preservado.

#### **1.2.5.1. Hábitats**

Los Phoridae los encontramos prácticamente en casi cualquier hábitat del planeta, aunque en unos con mayor frecuencia que en otros. En muchos hábitats los Phoridae son los Diptera más abundantes de la fauna del suelo (WEBER y PRESCHER, 1990). A continuación se comentan solamente los hábitats semejantes a los estudiados en este trabajo.

Los *hábitats abiertos* de vegetación herbácea y arbustiva han sido, poco estudiados; BÄHRMANN (1984) realiza una comparación de los Díptera del estrato herbáceo con los del estrato arbustivo, en Alemania, usando mangas entomológicas, obteniendo 6,7 veces más Phoridae en el estrato herbáceo que en el arbustivo; en brezales y hábitats herbáceos, DISNEY, COULSON *et al.* (1981) con trampas de caída en varios lugares de Inglaterra, obtienen muchos ejemplares de Phoridae (7000) pero pocas especies en cada lugar (media de 10,4 por lugar).

La mayoría de trabajos sobre Phoridae en *bosques* se han realizado en zonas templadas, sobre todo en Europa. La abundancia relativa de los Phoridae en los suelos de los bosques, obtenidos mediante trampas de emergencia, es inferior a la obtenida en otros espacios abiertos, de vegetación herbácea, como pastos, prados, cultivos, etc. Aún así, los Phoridae se muestran como una de las familias de mayor importancia. Los trabajos son abundantes así como los tipos de hábitats forestales investigados, aunque la mayoría analizan los Phoridae sólo hasta nivel de familia. A título de ejemplo, BÄCHLI (1970), en bosques mixtos suizos, obtiene un 82,2% de Díptera de la fauna emergente, de los cuales un 9,2% son Phoridae (tercera familia en abundancia) y SZADZIEWSKA (1977), en hábitats forestales de Polonia, obtienen un 13,1% de Phoridae del total de Díptera, siendo, también, la tercera familia en abundancia.

En España, los únicos datos cuantitativos de estudios ecológicos sobre Phoridae aparecen en un par de trabajos; en GARCIA ROMERA (1999) se aportan datos de los Díptera hasta nivel de familia y unas pocas especies identificadas; el estudio se realizó en un robledal del Montseny, con trampas de emergencia y de caída, y los Phoridae fueron la quinta familia con un 11% de los Díptera; en el otro trabajo ASCASO (1986), utilizando trampas de emergencia en el Montseny, encuentra una densidad de Phoridae de 25.60 ind/m<sup>2</sup> (3.83 % de Díptera) en un encinar y de 13.83 % (3,29 % de Díptera) en un hayedo, siendo en ambos casos una de las familias más importantes (quinta y sexta en importancia, respectivamente), aunque no se analizan las familias hasta nivel de especie.

Los Phoridae también son abundantes en bosques tropicales, pero existen pocos datos cuantitativos.

El *dosel* de los árboles ha sido poco estudiado y hay pocos datos cuantitativos sobre su fauna de Phoridae. En Alemania BÜCHS (1983, 1988) utiliza trampas de emergencia sujetas al tronco y a las ramas de los árboles, siendo los Phoridae la familia de Díptera dominante aunque el porcentaje variaba con las especies de árboles: 12% en el fresno, 14% en el roble, 26% en el chopo y 48% en el olmo. En las zonas tropicales el dosel de los árboles son muy ricos en Phoridae pero no existen datos cuantitativos.

#### **1.2.5.2. Estudios comparativos de distintos hábitats**

La gran abundancia y diversidad de Díptera hace de ellos un grupo excelente para la caracterización y comparación de ecosistemas (OLECHOWICZ, 1988); lo mismo podríamos decir de los Phoridae, pero pocos estudios cuantitativos se han realizado para comparar la comunidad de esta familia en distintos hábitats de la misma zona y al mismo tiempo (DISNEY, 1994a; DURSKA, 1996). Los Phoridae tienen una distribución amplia y se encuentran en cualquier hábitat simultáneamente por lo que son muy indicados para comparar y caracterizar distintos ecosistemas o el efecto del impacto ambiental del hombre (DURSKA, 1996). El presente trabajo es uno de esos pocos, aunque se pueden citar algunos, sobre todo publicados en los últimos años. Por ejemplo, FROESE (1992b, c), con trampas de emergencia, toma un transecto desde un seto hasta un campo de cultivo registrando el cambio en la composición de la comunidad de Phoridae, encontrando

diferencias en la composición de la comunidad en las proximidades y lejos del seto. En GARCÍA ROMERA (1999) se comparan 4 zonas en distinto estado de degradación de un robledal del P.N. del Montseny, encontrando una mayor dominancia de los Phoridae en los bosques que en los espacios abiertos con vegetación herbácea y arbustiva.

### **1.2.5.3. Entomología forense**

La entomología forense es utilizada, por la investigación criminal, para determinar el intervalo postmortem que comprende el mínimo intervalo postmortem y el periodo de preoviposición; el primero es el tiempo mínimo transcurrido desde la muerte de la víctima y el segundo es el periodo desde la exposición del cuerpo hasta la deposición del primer huevo (DISNEY, 1994a, 2005a). La sucesión de fauna en cuerpos humanos permite determinar, con una cierta aproximación, estos periodos de tiempo; la sucesión se ve alterada por factores ambientales (temperatura, época del año, tipo de suelo, etc) y el hecho de que la víctima fuera enterrada o expuesta, de manera que la sucesión varía en cada cuerpo hallado y es imposible generalizar sobre la sucesión de insectos. Si el cuerpo ha sido expuesto, se pueden distinguir ocho ondas de invasión de fauna en los tres primeros años, mientras que si el cuerpo ha sido enterrado las ondas pasan a ser cuatro; los Phoridae son característicos de la quinta onda invasiva de cuerpos expuestos (hacia los 4-8 meses) y en la tercera onda en cuerpos enterrados (hacia el año desde el enterramiento) (DISNEY, 1994a), aunque existen casos que pueden estar asociados a ondas anteriores y también a la última para eliminar tejidos blandos después de varios años de descomposición (LECLERCQ, 1999).

### **1.2.5.4. Sucesión**

Son también escasos los trabajos que estudian la familia Phoridae en los diferentes estadios de una sucesión, registrando la fauna en distintas áreas de un mismo hábitat forestal. El trabajo de THIEDE (1977) estudia la comunidad de artrópodos, con trampas de emergencia durante tres años, en dos bosques de *Picea* de distintas edades (45 y 90 años) no encontrando diferencias significativas en la fauna en los dos bosques; los Phoridae son la quinta familia en abundancia y muestran pocas diferencias entre las edades de los bosques. En los últimos años se están realizando estudios comparativos de la estructura de la comunidad de Phoridae en bosques en distintas fases de una sucesión secundaria provocada por incendios o por la tala de los mismos (WEBER y PRESCHER, 1990; PRESCHER *et al.* 2002; DURSKA, 2001).

### **1.2.5.5. Ritmos de actividad diarios**

Todos los animales, incluidos los insectos, tienen ritmos de actividad que cambian a lo largo del día y del año. Estos ritmos circadianos y circanuales son interesantes porque aportan información importante sobre la biología de las especies, como adaptaciones fisiológicas y relaciones interespecíficas potenciales (FOLGARAIT *et al.*, 2003). Los ritmos de actividad diarios de los Phoridae han sido poco investigados de forma cuantitativa; algunos trabajos analizan los ritmos hasta nivel de familia, como PENG *et al.* (1992) mostrando que los Phoridae son activos por la tarde o al anochecer. Los estudios hasta nivel de especie son muy escasos y se reducen a unas pocas especies; BRENNER (2003) analiza el ritmo de actividad diario de varias especies de Phoridae durante tres años, encontrando que la mayoría tienen su máxima actividad hacia el medio día. Es interesante relacionar el ritmo de actividad diario con variables ambientales, sobre todo con la temperatura y la luz. La actividad nocturna es rara en Phoridae, aunque, en los trópicos, YOUNG

(1984, 1986) captura más Phoridae en flores del cacao y *Herrania* desde el atardecer al amanecer que por el día, ya que es por la noche cuando se abren las flores; BROWN y FEENER (datos no publicados) observan ataques nocturnos a hormigas cortadoras de hojas del género *Atta*.

#### 1.2.5.6. Fenología

La fenología sólo ha sido estudiada en unas pocas especies de Phoridae y en pocos casos se analizan los factores ambientales que la regulan (DISNEY, 1994a; MORRISON, KAWAZOE *et al.*, 1999; DURSKA, 2002). Muchos de esos trabajos son hasta nivel de familia (MOLLON, 1982; NELSON, 1965; BUNYARD, 2003; SOSZYNSKA, 2004) y sobre especies del género *Pseudacteon*, que atacan hormigas del fuego (*Solenopsis*) en América que por su interés para el hombre, como control biológico, han sido más estudiadas (FOLGARAIT *et al.*, 2003); existen varios trabajos recientes que analizan la fenología de las especies de *Pseudacteon* junto con los factores ambientales relacionados con ella (FOWLER *et al.*, 1995; MORRISON, KAWAZOE *et al.*, 1999; MORRISON *et al.*, 2000 y WUELLNER y SAUNDERS, 2003; FOLGARAIT *et al.*, 2003; MORRISON y PORTER, 2005; CALCATERRA *et al.*, 2005). La temperatura, humedad y pluviosidad son los factores abióticos que mejor explican la variación estacional de las especies estudiadas de este género (WORTHEN *et al.*, 1994; PESQUERO *et al.*, 1996; MORRISON, KAWAZOE *et al.*, 1999; MORRISON *et al.*, 2000; FOLGARAIT *et al.*, 2003; CALCATERRA *et al.*, 2005).

La mayoría de especies de climas templados tienen ciclos bivoltinos, con dos picos de actividad anuales, normalmente en primavera y otoño, con dos generaciones por año (DURSKA, 2002, 2003); algunas muestran ciclos univoltinos con el pico de abundancia en otoño o verano (MORRISON, KAWAZOE *et al.*, 1999).

Algunos trabajos realizan estudios comparativos de la fenología de Phoridae en diferentes años, mostrando diferencias en el patrón de variación estacional, sobre todo si las condiciones meteorológicas fueron distintas; DISNEY, COULSON *et al.* (1981) demuestran que los años secos retrasan los picos de emergencia y reducen la abundancia de las poblaciones de la mayoría de especies capturadas con trampas de caída. La fenología varía con la altitud, tendiendo a ser bivoltinas a bajas altitudes y univoltinas a altas.

Los patrones de variación estacional pueden variar cuando se comparan en distintos hábitats de una misma localidad; por ejemplo KAMM *et al.* (1987) analizan la fenología de *Megaselia pleuralis* en tres hábitats: pastizal, cultivo de trébol y robledal, mostrando picos de abundancia en distintos meses y una variación en el momento de aparición. La mayoría de los trabajos que aportan datos fenológicos de distintas especies en regiones templadas son de Europa.

#### 1.2.5.7. Control biológico de plagas

Los Phoridae parasitoides pueden ser unos buenos candidatos para el *control biológico de plagas* provocadas por otros insectos, sobre todo hormigas. Varios estudios demuestran la influencia de los Phoridae sobre la actividad recolectora de las hormigas, bien sea atacando obreras en los senderos, en los lugares de alimentación o inhibiendo su salida del nido; las hormigas muestran una conducta defensiva que disminuye su capacidad para recolectar alimento (LEBRUN y FEENER, 2002; LEBRUN, 2005). El control biológico también se podría aplicar a otros grupos de insectos que provocan plagas importantes, como las moscas picadoras de la familia Simuliidae (Diptera), vectores de patógenos que afectan a humanos, ganado y aves; varias especies de *Megaselia* atacan a esta familia siendo buenos candidatos para el control biológico (WERNER y PONT, 2003).

## **Capítulo 2**

### **EL MONTSENY. ZONAS DE ESTUDIO**

## 2.1. EL MONTSENY

Gran parte de la información de este apartado ha sido extraída de diversas fuentes bibliográficas: LLOBET (1990); BOLOS (1983); TERRADES y MIRALLES (1986); PANAREDA (1991); BARRIENTOS, (1995a,b); BOADA y ULLASTRES (1998); BOADA (2001); CARRERA *et al.* (2003); PANAREDA *et al.* (2004); VILAR SAIS (2004), ROIJALS *et al.* (2005).

El Montseny, parque natural desde 1987, es una de las zonas de Cataluña con mayor diversidad biológica y tiene la peculiaridad de tener representadas, las tres zonas biogeográficas de Europa occidental: mediterránea, centroeuropea y boreoalpina, agrupando por ello gran parte de la biodiversidad de especies de fauna y flora de estos grandes biomas. Con 1.500 especies de flora superior incluye toda la vegetación de la Europa occidental.

La variedad de climas, ambientes y especies hace del Montseny un lugar con un gran interés por su conservación, razón por la cual, fue declarado, en 1978, Reserva de la Biosfera por la UNESCO. La conservación de éste, y otros espacios naturales de Cataluña, ha sido posible, en parte, gracias a la aplicación del PEIN (Pla d'Espais d'Interés Natural) aprobado en 1993, ampliando el conjunto de superficie protegida de Cataluña, hasta un 20 %, y dotándola de recursos económicos para llevar a cabo los planes de protección de la diversidad biológica.

El Montseny es interesante, también, porque representa el límite meridional de distribución de muchas especies de requerimientos boreoalpinos y centroeuropeos, y por el hecho de presentar algunos endemismos.

### 2.1.1. SITUACIÓN

El Montseny, forma parte de la Cordillera Prelitoral Catalana, siendo el macizo más alto del conjunto (alcanza los 1.712 m) y uno de los más altos de la Cataluña prepirenaica; presenta un conjunto de características climatológicas, topográficas y de localización que hacen que posea un gran interés biogeográfico.

Está situado a la misma distancia de Barcelona que de Girona, a 40 Km al NNE de la primera (figura 2.1); forma un rectángulo alargado siguiendo la Cordillera Prelitoral y tiene una superficie aproximada de 400 Km<sup>2</sup>.



**Figura 2.1.** Situación del Montseny en Catalunya y mapa general mostrando las poblaciones más próximas al parque (tomado de BOADA y ULLASTRES, 1998)

### 2.1.2. EL RELIEVE Y LAS ROCAS

El relieve es abrupto, con vertientes muy pronunciadas sometidas a una importante erosión; este hecho tiene una gran repercusión en el tipo de suelo y su cubierta vegetal así como en la diversificación de hábitats. Son varias las cimas que superan los 1.000 m de altitud siendo las más altas el Turó de l'Home (1.712 m), les Agudes (1.706 m) y Matagalls (1.697 m).

El tipo de rocas determina parcialmente el tipo de suelo, los hábitats diferentes y la cubierta vegetal. La mayoría de rocas son silíceas; las rocas calcáreas son escasas, sólo se encuentran en su vertiente occidental. La larga historia geológica, que comenzó con la orogenia herciniana, ha originado el paisaje y las rocas que encontramos actualmente; el Montseny está formado por rocas sedimentarias metamorfizadas, sobre todo pizarras, y por rocas ígneas intrusivas, básicamente granodioritas.

### 2.1.3. SUELOS

La parte **silícea** comprende tres tipos de suelo correspondientes a tres estadios altitudinales:

**Marrón grisáceo.** Situados en la parte inferior de la montaña; de color claro, poco profundos y poco ácidos y muchas veces pedregosos; tienen los horizontes poco definidos. En estos suelos crece el encinar mediterráneo.

**Tierras pardas medioeuropeas.** Situados en un nivel superior a los anteriores; más ácidos y con mayor acumulación de humus (*mull*) en el horizonte superior; la formación de arcilla en el horizonte B es más cuantiosa. Sobre este suelo crece el encinar montano, robledales y hayedos.

**Suelos silíceo-húmicos alpinos.** Situados en la parte más alta del Montseny, por encima de los 1.500 m, con mucha cantidad de humus ácido, y homogéneos. Son zonas de crecimiento de matorrales.

La parte **calcárea** occidental presenta dos tipos principales de suelos:

**Terra fusca.** De horizonte B muy compacto y generalmente plástico, de color ocre. Se desarrolla en el robledal

**Suelo rendziniformes.** Se encuentran en lugares donde el proceso de formación del suelo apenas ha avanzado y aparecen afloramientos de roca.

### 2.1.4. CLIMA

Los datos climáticos que se disponen del Montseny no son muy completos. La única estación meteorológica que dispone de un registro suficiente para hacer una valoración fiable del clima, es la estación del Turó de l'Home que se instaló en 1934, pero que al estar situada en lo más alto del macizo no representa las condiciones generales del parque natural; las otras estaciones del parque (Viladrau o Sant Celoni) tienen datos bastante incompletos.

Su posición, relativamente próxima al mar, hace que no posea una continentalidad muy acusada, con oscilaciones térmicas diarias no muy elevadas y con aires húmedos que traen lluvia y contribuyen a la formación de nieblas frecuentes. Por otro lado, al ser la montaña más alta de la Cordillera prelitoral al Sur de los Pirineos recibe influencias del norte.

La amplitud de su gradiente altitudinal, así como la gran inclinación y exposición de las vertientes hace que exista una gran diversidad climática. El clima puede cambiar en espacios cortos, siendo difícil definir un clima concreto. En poco más de 6 km el desnivel llega a ser de más de 1.500 m, provocando un elevado gradiente térmico, de humedad y de precipitación. En general al aumentar la altitud disminuye la temperatura y aumenta la humedad.

Podemos distinguir tres climas básicos:

**Clima mediterráneo.** Con precipitaciones en primavera y verano, sequía en verano e inviernos con temperaturas suaves. Por debajo de los 1.000 m de altitud.

**Clima mediterráneo de montaña.** Con inviernos húmedos y veranos subhúmedos. Entre los 1.000-1.200 m.

**Clima templado oceánico.** Con precipitaciones altas en forma de nieve o lluvia. Frecuentes nieblas, sobre todo en verano y otoño. Por encima de los 1.200 m.

Las nieblas típicas del Montseny que aparecen en verano-otoño a partir del mediodía, en cotas por encima de los 1.000 m, son debidas a la presencia de vientos marinos húmedos que suben por las vertientes y al llegar a dicha altura se enfrían y condensan formando nieblas que remontan las vertientes hasta cubrir la cumbre. Esta niebla es más frecuente en vertientes orientadas hacia el sud-este que en las septentrionales. Las precipitaciones, deberían aumentar con la altitud, pero por el efecto de los vientos marinos, en la zona de Santa Fe (1.130 m) son superiores a la de las cumbres más altas. Esta humedad estival permite soportar la sequía a muchas especies de tipo eurosiberiano o boreoalpino, entre ellas el haya y el abeto, permitiendo su presencia en estas latitudes. El límite inferior del hayedo se corresponde con el de las nieblas. En la mayor parte del Montseny las precipitaciones oscilan entre 800 y 1.100 mm, aunque en la zona de Santa Fe la precipitación anual media es de 1.200 mm.

Además de la clasificación del clima respecto a la altitud también hay que considerar la disposición de la vertiente, orientada al sol o a la sombra, y la influencia de los vientos.

Las temperaturas medias anuales se encuentran entre los 15°C en las partes más bajas y 6°C en las más altas. Los datos meteorológicos de la estación del Turó de l'Home durante el periodo 1945-1995 constatan un aumento de la temperatura de 1,2°C, probablemente debido al cambio climático.

Los vientos más frecuentes pueden alcanzar mucha velocidad en el Turó de l'Home y son de poniente y sud-oeste; pocas veces traen precipitaciones abundantes. Los de poniente son más frecuentes en los meses fríos (noviembre a marzo) y los de componente sud-oeste en los meses calientes (abril-septiembre). La velocidad media del viento es de 26,5 Km/h

La nieve es escasa por debajo de los 1.000 m de altitud, pero a los 1.200 m (límite superior de la vegetación mediterránea) la nieve es frecuente, abundante y persiste bastante tiempo (unos 30 días al año). En las cimas del Turó de l'Home, puede nevar más de 30 días al año y la nieve puede persistir unos 60 días alcanzando grosores de hasta 1.75 m; aunque en las carenas azotadas por el viento la nieve no dura mucho tiempo.



Los sectores E y SE tiene un clima más marítimo y lluvioso mientras que los sectores W y NW lo tienen más continental y seco.

### 2.1.5. VEGETACIÓN

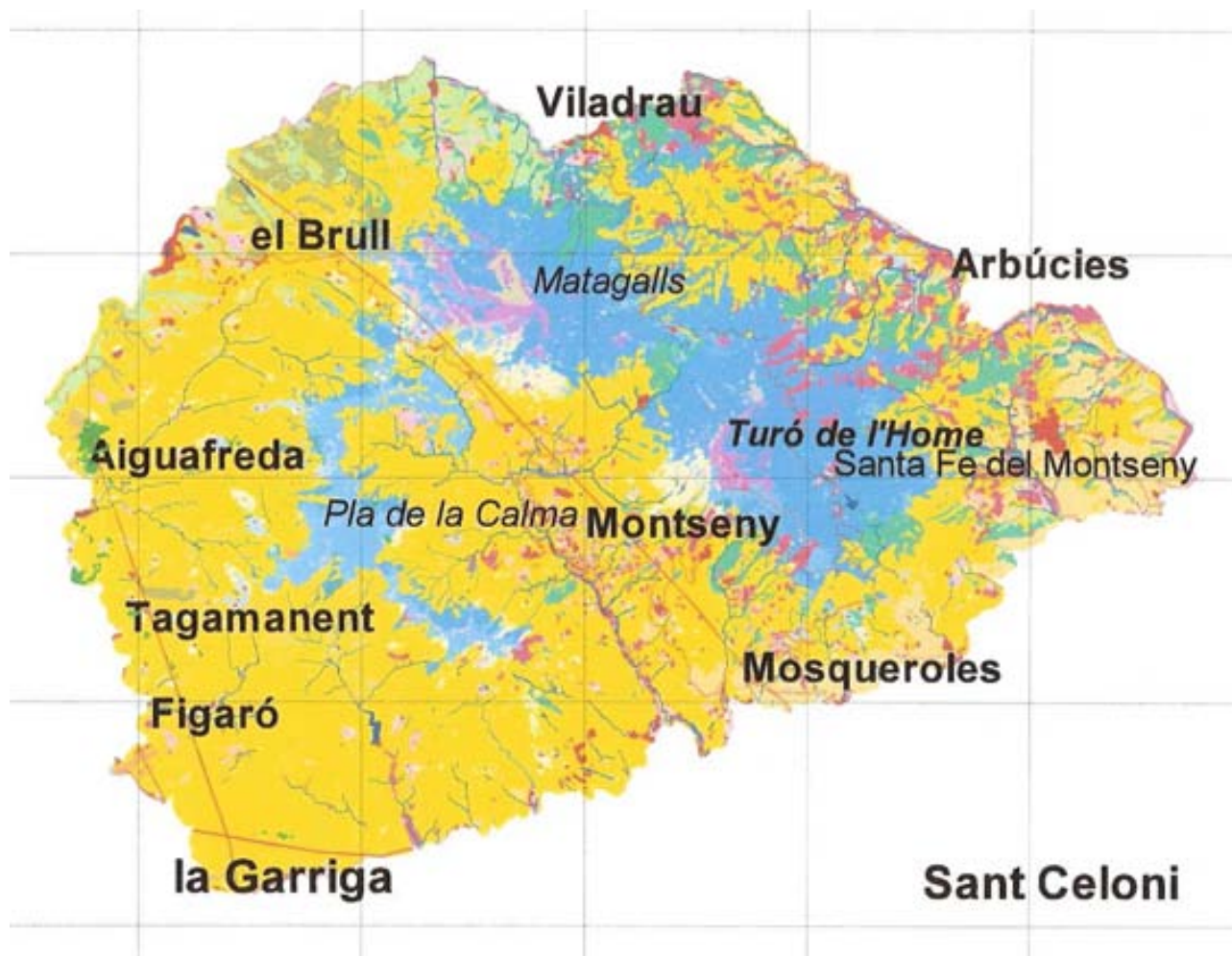
El Montseny, a pesar de estar incardinado en la región mediterránea, presenta organismos de las tres regiones biogeográficas de Europa occidental: mediterránea, eurosiberiana y boreoalpina (figura 2.2); encontramos en él una biodiversidad de las más altas de todo el continente. La distribución de los distintos tipos de vegetación la podemos ver en el mapa de la figura 2.3.

#### 2.1.5.1. Bioma mediterráneo

Se extiende desde la parte basal del macizo hasta más o menos los 900 m de altitud, aunque puede variar dependiendo de la orientación de las vertientes. Destacan tres formaciones vegetales de hoja perenne: el bosque esclerófilo, la maquia y la garriga, constituyendo varias comunidades:



**Figura 2.2..** Distribución altitudinal de las tres regiones biogeográficas en el Montseny (tomado de BOADA y ULLASTRES, 1998)



### Grandes unidades de vegetación

- 01a Alzinars
- 01b Garrigues, bosquines baixes, brolls calcícoles i timonades
- 01c Pradells mediterranis
- 02a Suredes
- 02b Brolls silícícoles
- 03a Màquies altes
- 04a Pinedes mediterrànies
- 06a Rouredes seques
- 06b Bardisses i boixredes
- 07a Rouredes humides
- 08a Boscos caducifolis mixtos
- 09a Pinedes montanes
- 09b Matollars de bàlec i d'estepa de muntanya
- 10a Fagedes
- 10b Landeres
- 10c Pradells i pastures euroalberianes
- 11a Avetoses
- 12b Matollar de ginebró
- 12c Gespes boreoalpines
- 13a Boscos de ribera
- 014 Superfície d'aigua i vegetació hígròfila
- 15a Conreus i plantacions d'arbres
- 15b Conreus i plantacions d'arbustos
- 15c Conreus herbacis
- 016 Superfície urbanitzada
- 019 Superfícies rocoses



Escala 1:148906



Figura 2.3. Mapa de vegetación del Montseny (tomado de PANAREDA *et al.*, 2004)

a) Piso de encinar mediterráneo (ass. *Quercetum ilicis galloprovinciale*).

La vegetación que encontramos es la típica de zonas próximas al litoral. Los bosques son esclerófilos dominados por el encinar, que ocupa una gran superficie, aunque también encontramos bosques de pino blanco (*Pinus halepensis*), a veces con pino piñonero (*P. pinea*), y bosques de alcornoque (*Quercus suber*). Se extiende desde la base hasta los 600-800 m.

b) Piso de encinar montano (*Quercetum mediterraneo-montanum*).

Se encuentra a una altitud más elevada que el anterior, desde los 400-700 m hasta los 1.000-1.200 m. Forma un cinturón continuo alrededor del macizo. Este encinar tiene una composición más rica en especies eurosiberianas. La encina puede ir acompañada de otros árboles caducifolios: roble pubescente, castaño, sauce, olmo, avellano,...

c) Matorrales y pastos secos

Sin la intervención del hombre, el encinar sería la comunidad dominante, pero en algunas zonas es sustituido por el **coscojar** (ass. *Quercetum cocciferae*), matorral denso formado, principalmente, por la coscoja (*Quercus coccifera*), que crece en lugares rocosos y secos, y le acompañan otras especies arbustivas propias del encinar. Otra comunidad arbustiva que podemos encontrar es la *brolla* formada por plantas heliófilas que dan poca sombra: brezos (*Erica* spp), romero (*Rosmarinus officinalis*) y jara (*Cistus* spp), entre otras. Los **pastos secos** ocupan espacios reducidos, excepto en los planos y lugares húmedos (cerca de cursos de agua). La menor actividad humana los hace disminuir; destacan los fenalares (ass. *Brachypodietum phoenicoidis*) y lastonares con tréboles (ass. *Trifolia-Brachypodietum retusi*).

### 2.1.5.2. Bioma eurosiberiano

La vegetación eurosiberiana se encuentra a partir de los 1.000 m hasta casi la cima. Los árboles dominantes son caducifolios.

a) Piso de los robledales

Ocupa espacios reducidos y discontinuos; de manera natural ocuparía extensiones más amplias, entre el piso de encinar y hayedo, pero probablemente el hombre haya destruido parte de ellas; actualmente, se encuentran en lugares de pendiente fuerte, con suelos poco profundos. Hay varias asociaciones: robledales secos submediterráneos de roble pubescente con boj (ass. *Buxo-Quercetum humilis*) en sustrato calcáreo y roble pubescente con helecho común (ass. *Pteridio-Quercetum humilis*) en suelos silíceos (600 - 1.000 m); roble albar y arce (*Quercus petraeae-Aceretum opali*) en suelos silíceos (900 - 1.500 m); robledales montanos de roble albar (*Teucrio scorodoniae-Quercetum petraea*) sobre sustrato silíceo (700 - 1.200 m).

b) Avellanedas y fresnedas

La avellaneda (ass. *Polysticho-Coryletum*) es un bosque bajo situado en la base de las umbrías frescas y en torrentes donde no suele circular agua, siendo más abundantes a una altitud de 700 - 1.000 m. Las fresnedas (ass. *Brachypodio sylvaticae-Fraxinetum excelsioris*) son parecidas a las

avellanedas, ocupando también la parte inferior de las vertientes, pero a un nivel superior, entre 800 y 1.200 m, en contacto con el bosque de ribera en lugares no inundados.

#### c) Piso del hayedo

El hayedo es un bosque mesófilo que ocupa una extensión amplia en el Montseny, comparable a la del encinar montano. Éste es el más meridional de los hayedos extensos de la Península Ibérica; se extiende a partir de los 1.000 m de altitud llegando a los alrededores de las cimas. En las vertientes orientales, expuestas a vientos marinos ascendentes, cargados de humedad, el hayedo desciende hasta altitudes, relativamente, bajas, en cambio, al otro lado del Montseny, en las vertientes occidentales, protegidas de los vientos marinos, sólo existen hayedos a partir de los 1.000 m. Por otro lado, los vientos tan fuertes de las cimas no permiten su distribución por encima de los 1.600 m. El estrato arbóreo del hayedo es muy denso, dejando poca luz, por lo que el sotobosque es bastante pobre, casi inexistente, tanto en abundancia como en riqueza de especies.

Encontramos tres tipos de hayedos:

El **hayedo acidófilo pobre** (ass. *Luzulo niveae-Fagetum*), que es el que ocupa más extensión en el Montseny, crece en vertientes más o menos inclinadas, en suelos ácidos y delgados, con pocos nutrientes y relativamente secos, con afloramientos de rocas y no permite la presencia de plantas herbáceas; a partir de los 1.300 m, en lugares umbríos, podemos encontrar abetales o bosques mixtos de haya y abeto; parte de los hayedos fueron convertidos en campos de cultivo y pastos por lo que encontramos en su lugar landas.

El **hayedo con eléboro verde** (ass. *Helleboro occidentalis-Fagetum*), es el que se encuentra en el valle de Santa Fe, en vertientes poco inclinadas, sobretodo orientadas al norte, y hondonadas suaves donde el suelo es profundo y húmedo, rico en nutrientes y poco ácido, con abundante hojarasca y humus; aparentemente es un hayedo igual que el anterior, con las hayas formando un estrato arbóreo alto y denso, pero a diferencia del anterior existe un estrato herbáceo, sobretodo en primavera, aunque continua faltando el arbustivo.

El **hayedo con boj** (ass. *Buxo sempervirentis-Fagetum*) se desarrolla sobre roca calcárea, en suelos poco profundos, y por eso es casi inexistente en el Montseny ya que, a partir de los 1.000 m de altitud, casi todo el suelo es silíceo.

#### d) Vegetación de ribera

La podemos encontrar en cualquier área del Montseny, alrededor de los cursos permanentes de agua. El **sargal** (ass. *Saponario officinalis-Salicetum purpureae*) es un bosque denso de 2-3 m de altura que se forma en las orillas de los ríos sometidas a inundaciones periódicas; las **alisedas** son los bosques de ribera por excelencia, dado que el aliso exige suelos muy húmedos. Otra comunidad es la **olmeda** (ass. *Lithospermo purpurocaerulei-Ulmetum minoris*) que se da en suelos con un nivel freático profundo, se suele dar lejos del agua, junto a la vegetación esclerófila, en el piso del encinar y ocupa superficies reducidas.

#### e) Landas

Comunidad herbácea densa o de matorrales que aparece en la región eurosiberiana cuando se degrada el bosque. Se forman tres tipos de landas: la **landa de retama y helecho común** (ass. *Prunello Sarothamnetum scoparii*) se da en suelos aireados y un poco profundos, en los pisos del hayedo, encinar montano y robledales acidófilos; la **landa de brechina** (ass. *Violo caninae-*

*Callunetum*) es un matorral denso y bajo, que se da sobre suelos erosionados, ácidos y compactos, por la intervención continua del hombre; es la landa más extensa del Montseny, abundante, sobre todo, en el dominio del hayedo acidófilo, se encuentra en cotas superiores a la anterior llegando a la zona culminal; la **landa de helecho común** (ass. *Stellario gramineae-Pteridietum aquilini*) se forma en las hondonadas en medio de la landa de brecina, donde el suelo es más profundo y muy húmedo.

### 2.1.5.3. Bioma borealpino

Se extiende por encima de los 1.600 m ocupando poca superficie ya que sólo las cumbres del Turó de l'Home, les Agudes y Matagalls sobrepasan esta altura; las condiciones climáticas extremas permiten, casi exclusivamente, el desarrollo de landas, siendo las dominantes la landa de brecina (*Calluna vulgaris*) y sobre todo, al ganar en altura, la landa de enebro enano (*Juniperus communis* ssp. *nana*).

#### a) Matorral de enebro (ass. *Juniperion nanae*)

Se extiende por encima de los 1.600 m formando una comunidad compacta de arbustos bajos, con hoja acicular o escamiforme, dominados por el enebro enano. No se sabe si este nivel culminal es natural o debido a la actividad secular del hombre; es posible que sin la intervención del hombre el hayedo alcanzara estas cumbres, formando un bosque bajo con árboles inclinados y muy ramificados, que dejarían muchos claros donde se establecerían las especies boreoalpinas.

#### b) Abetal

El Montseny es el punto más meridional de la Europa occidental donde se conserva el abeto, árbol que necesita sombra y humedad; se encuentran en los lugares más umbríos de los hayedos, tienen una composición florística semejante a la asociación *Luzulo-Fagetum* en la que están incluidos.

#### c) Prados subalpinos

Hay dos asociaciones; la primera es el **prado de festuca y lúzula** (ass. *Luzulo-Festucetum gautieri*) que forma prados densos y resbaladizos, en terrenos umbríos con pendiente; la otra asociación es el **prado de festuca roja con pie de gato** (ass. *Antennario-Festucetum commutatae*) que forma pastos homogéneos, muy densos y de poca altura; requiere terrenos planos o con poca inclinación.

### 2.1.6. CUBIERTAS DEL SUELO

Los bosques cubren la mayor parte de la superficie del Montseny (81,90 %), los matorrales el 8,64 %, los pastos y prados el 1,27 %, los bosques de ribera el 1,05 % y el 1,08 % las plantaciones de coníferas no autóctonas, estando el resto dedicado a otros usos.

El reparto de superficie de las formaciones vegetales más importantes junto con sus cambios en 50 años (1945-1995) se puede ver en la tabla 2.1. En general, se puede observar un aumento de las superficies forestales mediterráneas (encinar y alcornocal), debido, en parte, al aumento global de la temperatura; hay una disminución de las cubiertas centroeuropeas, sobre todo del hayedo, que ha sido sustituido por especies más productivas, como el castaño, y otras plantaciones de

coníferas, pero también por abetos y landas; la superficie de tierras agrícolas disminuye de manera importante, junto con los pastos, y por otro lado aumenta la superficie construida.

<b>Cubiertas de suelo</b>	<i>Superficie (ha)</i> 1945	<i>Superficie (ha)</i> 1995	<i>Diferencias</i> <i>porcentuales</i>
<i>Hayedo</i>	3615.97	2967.37	-17.94 %
<i>Pinar de pino silvestre</i>	719.77	664.58	-7.67 %
<i>Encinar</i>	18594.20	22338.78	20.14 %
<i>Alcornocal</i>	1720.21	3675.14	113.6 %
<i>Castañeda</i>	1167.61	1376.40	17.9 %
<i>Cultivos</i>	8950.39	6021.68	-32.72 %

**Tabla 2.1:** Superficie de cubiertas del suelo en el Montseny en 1945 y 1995 (tomada de BOADA, 2001)

### 2.1.7. FAUNA

La diversidad de paisajes y ambientes del Montseny ha permitido que se establezcan especies animales de zonas biogeográficas muy diferentes, desde las mediterráneas hasta las boreoalpinas. En vertebrados destaca la diversidad de especies de pájaros (más de 190 especies catalogadas), siendo notable la riqueza de mamíferos (más de 50 especies), así como la de reptiles y anfibios (más de 30 especies), aunque es pobre la fauna de peces por la escasez de cursos de agua importantes.

Las especies de vertebrados están bien catalogadas y se conoce bien la distribución de algunos grupos de mamíferos (insectívoros, carnívoros, roedores y artiodáctilos). Las poblaciones de aves nidificantes se conocen bien pero faltan datos sobre hibernación y especies migratorias. Faltan muchos estudios sobre anfibios y reptiles. En cuanto a los invertebrados, y artrópodos en particular, no sólo hay una gran carencia de estudios faunísticos sino que la catalogación de las especies es muy baja (sólo unas 2.500 especies), por lo que se supone que más del 70 % de las especies del macizo no se conocen. Las obras *El patrimoni biològic del Montseny. Catàlegs de fauna i flora 1 y 2* (1987, 1995) ofrecen un catálogo completo de flora, de fauna de vertebrados y de algunos grupos de invertebrados: arañas, hormigas, lepidópteros, coleópteros, nematodos, miriápodos, opiniones, colémbolos, heterópteros y dípteros. Aún así los autores que publican datos sobre invertebrados destacan de manera unánime la existencia probable de muchas más especies no catalogadas. En el caso particular de los dípteros, CARLES-TOLRÀ (1995) contabiliza más de 500 especies pero señala que este número representa menos de la tercera parte de las especies existentes en el macizo, apareciendo tan solo 75 familias de las más de 100 existentes, e incluso faltan familias importantes como los Cecidomyiidae.

Son pocos los estudios ecológicos, sobre la fauna de artrópodos, que se han realizado en el Montseny; entre ellos se destaca la tesis de ASCASO (1986) en un encinar y hayedo, en el que se identifican los grandes grupos de artrópodos capturados, y para algunos órdenes de insectos, las familias (entre ellos los Diptera); los Diptera son un grupo a destacar con trampas de caída (8% del total de artrópodos), pero más importante son todavía con trampas de emergencia (60%). La tesis de ANDRES (1995) hace un estudio faunístico y de dinámica de poblaciones de la mesofauna edáfica, con separación en grandes grupos, excepto los ácaros oribátidos que se determinan hasta

nivel de especie. Por último la tesis de ESPUNY (1992) estudia la distribución vertical de araneidos en varias zonas del dominio del encinar montano. Aquí se presenta uno de los pocos estudios faunísticos y sobre ecología de comunidades de una familia de artrópodos, que contribuyen al conocimiento de la biodiversidad de este parque natural.

## 2.2. ZONAS DE ESTUDIO

El estudio se realizó en cinco zonas del parque natural del Montseny pertenecientes a dos ecosistemas muy distintos: hayedo y landa culminal del Turó de l'Home.

Se seleccionaron tres parcelas en el hayedo y dos en la landa culminal. Debido a la mayor complejidad e importancia ecológica del hayedo respecto a la landa se amplió el estudio del hayedo con más parcelas y con más recursos metodológicos, como se verá más adelante.

Las tres zonas del hayedo se diferencian, sobre todo, por el grado de humedad mientras que las dos zonas del Turó de l'Home lo hacen por su composición vegetal.

Todas las zonas se asientan sobre roca ígnea graniodorita (ígnea), aunque el tipo de suelo difiere entre zonas, así en el hayedo encontramos tierras pardas medioeuropeas, mientras que en las landas es silíceo-húmico alpino.

### 2.2.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

#### 2.2.1.1. Hayedo medio

Es la zona principal del hayedo y fue designada simbólicamente como **Z01**. La parcela elegida se encuentra en las laderas del Turó de l'Home y se accede a ella por una pista forestal desde el albergue de El Puig (al lado de Sant Marçal); pertenece al término municipal de Montseny (Barcelona). Está orientada hacia el W-NW y su inclinación es del 20 %. Es una parcela situada en una pequeña meseta alejada del curso de agua principal; el suelo es profundo y se mantiene gracias a un regato intermitente con agua superficial que aparece en la época de deshielo o lluvia intensa (BARRIENTOS *et al.*, 1996). Sus coordenadas UTM son 31TDG530274 (1.130 m.s.n.m.).

#### 2.2.1.2. Hayedo húmedo

Fue designada como **Z02**. Situada en las proximidades de la zona de hayedo medio, situada también en el término municipal de Montseny (Barcelona). Se accede a ella desde la misma pista forestal por un sendero que aparece a la izquierda nada más cruzar un arroyo. La parcela es una de las cubetas que forma dicho arroyo. El agua circula permanentemente, formándose pequeñas balsas y encharcando zonas marginales, de manera que la capa de humus y hojas muertas del suelo alcanzan un gran espesor (BARRIENTOS *et al.*, 1996). Está orientada hacia el N-W y su inclinación oscila entre el 20-40 %. Sus coordenadas UTM son 31TDG532273 (1.170 m.s.n.m.).

#### 2.2.1.3. Hayedo seco

Fue designada como **Z03**. Está más alejada de las dos anteriores a la altura del Km. 25 de la carretera que va desde Santa Fe hacia Sant Marçal (Carretera de Sant Celoni a Viladrau), en el espacio que separa una de las vueltas de la carretera. Pertenece al término municipal de Arbucias

(Girona). Se accede a ella por un camino y la parcela seleccionada es relativamente llana con una orientación N y una inclinación del 10 %. Es una zona relativamente alejada de cualquier curso de agua; el suelo presenta una profundidad suficiente, pero escasa, lo que hace que el crecimiento de las hayas sea sensiblemente inferior al de otras zonas (BARRIENTOS *et al.*, 1996). Sus coordenadas UTM son 31TDG540279 (1.250 m.s.n.m.).

Las zonas del hayedo pertenecen al tipo de hayedo más abundante en el Montseny, el **hayedo acidófilo pobre** (ass. *Luzulo niveae-Fagetum*). La composición florística de este tipo de hayedo incluye arbustos de hoja perenne: *Sarothamnus scoparius* (hiniesta), *Calluna vulgaris*; plantas herbáceas perennes de hoja ancha: *Veronica officinalis*, *Hieracium silvaticum*, *Galium vernum*, *Pteridium aquilinum*, *Viola silvestres*, *Silene nutans*, *Hieracium peleterianum*, *Lathyrus montanus*, *Teucrium scorodonia*, *Prunella hastifolia*, *Anemone hepatica* (hepática); plantas herbáceas perennes graminoides o de hoja lineal: *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Galium pumilum* (BOLOS, 1983; TERRADES, 1984).

#### 2.2.1.4. Landa culminal de *Juniperus* (ass. *Juniperion nanae*)

Es una zona supraforestal situada muy cerca de la cumbre, en la ladera Norte, con una orientación ENE y una fuerte pendiente. Fue designada como **Z04**. Se accede a ella por la carretera que sube hasta la cumbre del Turó. Pertenece al término municipal de Montseny (Barcelona) y sus coordenadas UTM son 31TDG530256 (1620 m.s.n.m.).

Arbustos y matas de hoja acicular o escuamiforme: *Juniperus communis* ssp. *alpina* (enebro), *Calluna vulgaris*; arbustos y matas de hoja plana, generalmente caduca: *Vaccinium myrtillus* (arándano), *Genista pilosa*, *Cotoneaster integerrima* (griñolera); plantas herbáceas de hoja plana o suculenta: *Viola sivestris*, *Galium vernum*, *Anemone hepatica*, *Potentilla montana*, *Achillea millefolium*, *Alchemilla saxatilis*, *Sedum rupestre*, *Lathyrus montanus*, *Thymus pulegioides* (sergol), etc, y hierbas graminoides o de hoja lineal: *Festuca gautieri* (ussona), *Galium pumilum*, *Deschampsia flexuosa* (BOLOS, 1983)

#### 2.2.1.5. Landa culminal de *Calluna* (ass. *Violo-caninae-Callunetum*)

Junto con la anterior forman la mayor extensión de las zonas supraforestales, existiendo áreas de aspecto mixto. Fue designada como **Z05**. La parcela elegida está algo más arriba del nivel forestal, en la cresta montañosa que desciende desde el Turó de l'Home hacia el Este. Se accede fácilmente a ella por la misma carretera que la anterior. Es una zona fuertemente batida por el viento, con una leve inclinación hacia el Norte que se va acentuando progresivamente. Pertenece al término municipal de Montseny (Barcelona) y sus coordenadas UTM son 31TDG542245 (1510 m.s.n.m.).

Podemos encontrar los arbustos y matas: *Calluna vulgaris* (brecina), *Sarothamnus scoparius* (hiniesta), *Genista pilosa*, *G. purgans*, *Juniperus communis* ssp. *communis* (enebro), *Erica scoparia* (bruc d'escombres), *E. arborea* (bruc boal); arbustos y lianas de hoja caduca: *Rubus* sp (zarza), *Prunus spinosa* (espino negro) y plantas herbáceas perennes y bienales de hoja ancha: *Pteridium aquilinum*, *Thymus pulegioides* (serpol), *Teucrium scorodonia* (escorodonia), *Galium vernum*, *Centaurea pectinata*, *Viola canina*, *Prunella hastifolia*, *Achillea millefolium* (milfulles), *Hieracium pilosilla*, *ranunculus bulbosus*, *Carlina vulgaris*, etc (BOLOS, 1983).



### 2.2.2. DATOS CLIMÁTICOS

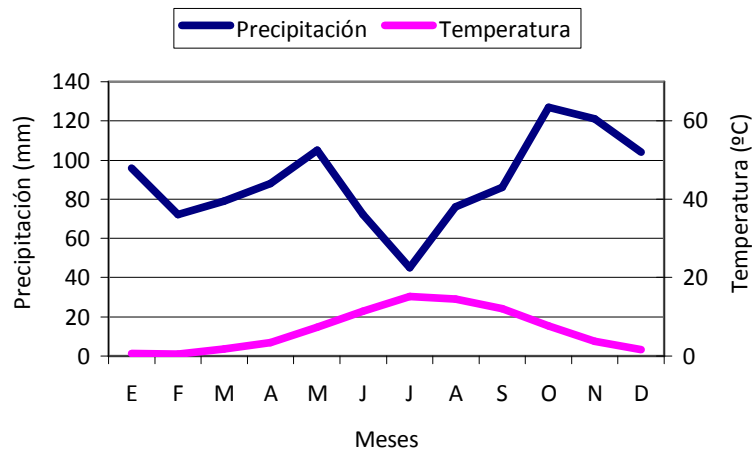
El **diagrama ombrotérmico** expresa las variaciones de temperatura y humedad a lo largo del año y caracteriza al clima de una localidad. Se toman las escalas de las ordenadas de manera que 1 mm de precipitación equivalga a 2°C. Si la curva de precipitación está por debajo de la de temperaturas nos encontramos en un periodo de sequía para la vegetación y si ocurre lo contrario en meses húmedos. El diagrama ombrotérmico obtenido a partir de datos climáticos del periodo 1961-1990 en el Turó de l'Home (figura 2.5) no muestra ningún periodo de sequía, aunque el obtenido a partir de datos del año de estudio (figura 2.6) muestra un inusual pequeño déficit hídrico en el mes de febrero, poco significativo, debido a las bajas precipitaciones (3,1 mm) y una temperatura relativamente alta para esta época del año (6,7 °C). Sin embargo los datos de los tres primeros meses de muestreo de 1991 muestran que fueron muy lluviosos, sobre todo febrero y marzo, con más de 200 mm cada uno, siendo al mismo tiempo fríos, sobre todo en febrero (-2 °C) por lo que el balance hídrico fue muy positivo en ese mes.

La **temperatura** media del año 1990 fue de 7.90 °C, superior a la del periodo 1961-1990 (6.68 °C) indicando que fue un año algo más caluroso debido, probablemente, a ese pico inusual de febrero y a las mayores temperaturas del verano. Para extrapolar estos datos del Turó de l'Home a las distintas zonas de estudio se puede aplicar el gradiente altitudinal entre el Turó de l'Home y Sant Celoni, utilizado por RODA (1983), que supone una bajada de temperatura de 5,25 °C por cada Km que se asciende en altitud. Los cálculos realizados para el año 1990 y el periodo 1961-1990 se pueden observar en la tabla 2.2 variando las temperaturas, en 1990, entre 8 °C y 11 °C. Las temperaturas de las tres zonas del hayedo podrían ser algo inferiores (1 °C aprox.) debido a que las nieblas reducen mucho las máximas en verano (RODA, 1983).

Las **precipitaciones** del año 1990 fueron de 978.3 mm, valor algo inferior al periodo 1961-1990 (1071 mm) debido al pico elevado de lluvia en el mes de octubre de más de 200 mm. El gradiente pluviométrico altitudinal entre el Turó de l'Home y Sant Celoni, aplicado por RODA, 1983, es de 174,9 mm por año y Km de ascenso altitudinal. En la tabla 2.2 se pueden ver las variaciones de precipitación en las cinco zonas, en el año 1990 y periodo 1961-1990.

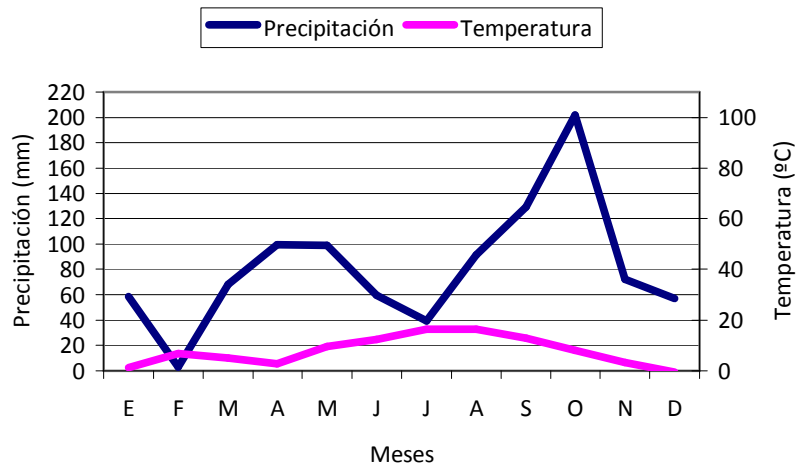
El **clima** general de las zonas del Montseny superiores a los 1.000 m (nuestras zonas de estudio) presentan vientos dominantes WSW y W, brisas marinas, sobre todo en verano; nebulosidad abundante, lluvias superiores a los 900 mm, nevadas de cierta frecuencia en invierno y comienzos de primavera. Fríos regulares y veranos frescos con poca oscilación térmica diurna y anual.

**Diagrama ombrotérmico  
1961-1990**



**Figura 2.5.** Diagrama ombrotérmico del Turó de l'Home en el periodo 1961-1990 (Datos obtenidos de la "Guía resumida del clima en España" (2001) del Instituto Nacional de Meteorología)

**Diagrama ombrotérmico  
1990**



**Figura 2.6.** Diagrama ombrotérmico del Turó de l'Home en el año 1990 (datos facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología)

		Z01	Z02	Z03	Z04	Z05
1990	Temperatura (°C)	10,91	10,72	10,30	8,36	8,93
	Precipitación (mm)	877,20	884,20	898,19	908,34	943,66
1961-1990	Temperatura (°C)	9,69	9,5	9,08	7,14	7,71
	Precipitación (mm)	969,9	976,9	990,89	1001,04	1036,36

**Tabla 2.2.** Temperatura y precipitación en las cinco zonas de estudio, en 1990 y en el periodo 1961-1990.

## **Capítulo 3**

# **MATERIAL Y MÉTODOS**

### 3.1. MÉTODOS DE MUESTREO

El programa de muestreo empleado pretendía cubrir la heterogeneidad tanto temporal como espacial (horizontal y vertical) de las parcelas de muestreo.

Uno de los propósitos del estudio era capturar la mayor diversidad de especies posibles para catalogar las especies de artrópodos existentes en el parque natural; para conseguirlo es esencial una diversidad de métodos de captura (DISNEY *et al.*, 1982). La mayoría de los métodos utilizados eran indicados para la captura de insectos voladores y, en particular, Diptera. Para DISNEY (1983) cualquier método para capturar insectos es indicado para obtener algunas especies de Phoridae, aunque apunta que todos los métodos son selectivos.

Las variaciones *temporales anuales* en la fauna de Phoridae son recogidas mediante métodos de captura indirectos con recolección de muestras de cadencia quincenal; los muestreos duraron poco más de un año y se realizaron durante los años 1990-91. Los muestreos del hayedo se realizaron desde el 24 de febrero de 1990 hasta el 30 de marzo de 1991, mientras que en las parcelas del Turó fueron desde el 17 de febrero de 1990 hasta el 23 de marzo de 1991 (las trampas fueron colocadas dos semanas antes de la fecha de inicio del muestreo)

Las variaciones *temporales diarias*, en cambio, son recogidas mediante métodos directos e indirectos cada tres horas a lo largo de una jornada de 24 horas.

Las variaciones *espaciales horizontales* fueron cubiertas mediante la ubicación de distintas trampas, a nivel del suelo, por toda la parcela de estudio y la utilización de métodos de captura directos barriando buena parte del área de estudio

Las variaciones *espaciales verticales* fueron analizadas gracias a la colocación de trampas similares a diferentes alturas de los estratos arbustivos y arbóreos. En las zonas de las landas del Turó se reducen a dos alturas representativas ya que solo encontramos los estratos herbáceo y arbustivo mientras que en las zonas de hayedo se colocaron trampas a distintos niveles debido a la presencia, además, del estrato arbóreo (hayas).

Esta estratificación del muestreo a diferentes niveles fue posible gracias a la construcción de una torre desmontable de 12 m. de altura en el hayedo medio, que alcanzaba la copa de las hayas. La torre presenta una base cuadrada y posee un sistema de anclaje por cables de acero trenzado que le da mayor estabilidad. Dos tarimas, colocadas a 5 y 11 m. de altura, permiten recolectar, con mayor seguridad, las muestras de las distintas trampas de los niveles superiores (figura 3.1).

Cada semana se desarrollaba el protocolo de muestreo que duraba todo un fin de semana (Sábado-Domingo) y que consistía, en esencia, en recoger las muestras capturadas en las trampas durante un periodo de dos semanas. Una semana se recogían las muestras quincenales y se realizaba el muestreo diario de las tres zonas del hayedo y a la semana siguiente se recogían las muestras quincenales y se realizaba el muestreo diario de las dos zonas de las landas del Turó.

#### 3.1.1. TRAMPAS DE CAÍDA (O "PITFALLS")

Son trampas de acción indirecta, permanentes y de emplazamiento fijo. Estas trampas interceptan el desplazamiento horizontal sobre el sustrato edáfico. El modelo utilizado no da información sobre la direccionalidad del movimiento.

Cada trampa consta de un cilindro de PVC de 9 cm. de diámetro por 13 cm. de largo, que encaja verticalmente en un agujero hecho previamente en el suelo con la misma forma y tamaño de manera que la parte superior del cilindro queda a nivel del suelo, sin sobresalir. El cilindro deja un hueco vacío en el que se coloca un frasco de plástico de boca ancha, de 250 cc. y sobre él un embudo de plástico que encaje perfectamente en la boca del cilindro (figura 3.2). El frasco de plástico se rellenaba hasta la mitad con formol al 4 % (con anticongelante en la época de heladas). Aunque el formol es una sustancia que atrae a determinados insectos no parece que sea así para los Phoridae como demuestra uno de los estudios de BUCK (1997) con distintas sustancias naturales y químicas.

Se colocaron cuatro unidades en cada una de las cinco zonas, dispuestas en línea, con una separación mínima de 2 m (figura 3.3). Esta es la distancia mínima entre trampas para que las capturas en cada trampa individual sea independiente de las otras del grupo (SUTHERLAND, 1996).

La recolección de las muestras se hacía cada dos semanas en cada una de las cinco zonas y posteriormente, sólo en las zonas Z01, Z04 y Z05, un seguimiento del ritmo nictemeral, durante una jornada de 24 h, recogiendo muestras cada tres horas, comenzando por las 12 h del sábado y hasta las 12 h del domingo.

Tienen el inconveniente de que las capturas pueden variar en función de la vegetación circundante ya que puede impedir el movimiento de los invertebrados (SUTHERLAND, 1996).

Para los Phoridae, estas trampas aportan pocas capturas para el esfuerzo que se ha de realizar pero son muy efectivas para capturar ejemplares de *Megaselia longicostalis* (DISNEY, 1983). Un estudio realizado en el norte de Inglaterra recolectó 7.000 especímenes de Phoridae de los cuales un 60 % eran de la especie *M. longicostalis* lo que demuestra que estas trampas son muy selectivas para esta familia. Estos resultados contrastan con las capturas de Phoridae en trampas de agua realizadas en la misma región: 21 especies siendo *M. longicostalis* representada por un 1,1 %. (DISNEY, 1994a).

### 3.1.2. INTERCEPTORES DE VUELO

Se trata de un método indirecto y estático, de acción permanente. Es útil sólo para insectos voladores. Los interceptores de vuelo se colocaron a diferentes alturas para estratificar la información:

- **Nivel 1:** 0,10 – 0,50 m. Nivel herbáceo. Trampas instaladas en Z01, Z02, Z03, Z04, Z05.
- **Nivel 2:** 0,90 – 1,30 m. Nivel arbustivo alto. Trampas instaladas en Z01, Z02, Z03
- **Nivel 3:** 6,00 – 6,40 m. Nivel arbóreo. Trampa instalada en Z01
- **Nivel 4:** 11,00 – 11,40 m. Nivel arbóreo alto. Trampa instalada en Z01

Cada interceptor consiste en una mampara de vidrio liso y transparente de 0,80 x 0,40 m (ancho, alto), con un par de bandejas de recolección en su base (una a cada lado) con agua formolada y un poco de detergente; un desagüe permite la obtención de las capturas. Cada mampara permanece en posición vertical mediante un sistema de anclaje rígido. Los interceptores del nivel 1 y 2 de las tres zonas del hayedo están encajados en un mismo soporte anclado en el suelo y sujeto mediante cuatro cables oblicuos (figura 3.4), mientras que los situados en los niveles 3 y 4, de la Z01 del hayedo, van sujetos lateralmente a la torre de muestreo (figura 3.5); un único interceptor anclado al suelo muestrea el nivel 1 en las dos zonas (Z04, Z05) del Turó (figura 3.6).

Las muestras se recogieron quincenalmente y para ello se retiraba el tapón de desagüe de cada cubeta vertiendo el contenido en el pote de muestreo; con un pincel se recogían las muestras que habían quedado adheridas a las paredes de la cubeta.

Con este método se puede obtener, teóricamente, índices de población absoluta de forma más fácil que con otros al no haber variación debido a la atracción (SOUTHWOOD y HENDERSON, 2000). En cualquier caso, es posible, que el agua formolada pueda atraer a determinadas especies saprófagas de Phoridae y otros Diptera (DISNEY, 1994a).

### 3.1.3. TRAMPAS DE AGUA

Son trampas indirectas de acción permanente, que fueron utilizadas sólo durante una jornada de 24 horas cada quince días para obtener información del ritmo nictemeral. Es una trampa específica para insectos voladores, sobre todo Diptera e Hymenoptera.

Cada trampa consiste en un soporte metálico circular, que forma un aro de 20 cm. de diámetro soldado a un eje metálico que va anclado en el suelo o bien a un soporte determinado. Sobre el aro, en posición horizontal, se coloca el plato hondo de un diámetro ligeramente superior al aro, en el que se echa agua con detergente. El detergente reduce la tensión superficial del agua impidiendo que los insectos capturados floten en la superficie del agua, evitando así que puedan escapar de la trampa. Si no se añade jabón al agua las capturas se reducen a la mitad (SOUTHWOOD y HENDERSON, 2000).

Tanto el soporte como el plato por su parte inferior se pintaron de color verde, mientras que la parte superior del plato se pintó de color amarillo; ejerciendo una acción atrayente sobre determinados tipos de insectos. Son, pues, trampas de atracción selectivas.

Como en los interceptores de vuelo, en las trampas de agua, se pretendía obtener información de la estratificación de la fauna. Para ello se dispuso de platos a distintos niveles:

- **Nivel 1:** a 40 cm. del suelo. Por encima del sustrato herbáceo en el hayedo. En Z01, Z04, Z05
- **Nivel 2:** a 1,5 m. del suelo. Zona de sotobosque en hayedo y por encima del estrato arbustivo en Turó. En Z01, Z04, Z05
- **Nivel 3:** en la parte baja del estrato arbóreo del hayedo. En Z01
- **Nivel 4:** en la parte interna de la copa de los árboles en el hayedo. En Z01
- **Nivel 5:** en la parte superior de las copas de los árboles en el hayedo. En Z01

Los platos de los dos primeros niveles se colocaron sobre un único soporte metálico clavado al suelo, mientras que los tres últimos niveles del hayedo iban sujetos a la torre mediante soportes sencillos (figura 3.7). Esta disposición permite obtener un mayor rango de especies al variar la composición de especies con la altura, pero si se utiliza para comparar capturas entre distintas zonas o en la misma zona a lo largo del tiempo sólo se puede hacer con trampas que estén a la misma altura. La colocación de las trampas por encima del estrato herbáceo y arbustivo nos permitirá, que las capturas sean mayores (SUTHERLAND, 1996). Esta trampa tiene la ventaja de que las capturas se recogen en buen estado y se separan fácilmente (SOUTHWOOD y HENDERSON, 2000)

Las muestras se recogieron cada tres horas a lo largo de un día entero, empezando a las 12 del mediodía. El muestreo nocturno se alargó seis horas en el periodo que va de las 12 de la noche a las 6 de la madrugada.

El color amarillo es el mejor ya que atrae a una mayor variedad de fauna voladora, especialmente Diptera e Himenoptera, mientras que el color blanco atrae a los Diptera pero repele a los Himenoptera. El amarillo y el blanco son los colores que atraen a una mayor diversidad de especies de Phoridae (DISNEY, 1983), siendo el blanco el más efectivo en cuanto al número de capturas pero sin diferencias entre ambos en el número de especies (DISNEY *et al.*, 1982).

### **3.1.4. TRAMPAS DE EMERGENCIA**

Son trampas indirectas de acción permanente y localización variable que dan información de la fauna vinculada al suelo.

La trampa consiste en un cilindro metálico de borde inferior cortante unido a un cono que se abre en la parte superior mediante un cilindro estrecho. En él encaja el bote colector, que además es el único punto por donde entra la luz; el resto de la trampa es opaco (figura 3.8). El interior de la trampa tiene arena enganchada para facilitar la subida de la fauna marchadora. La trampa primero vacía toda la fauna encerrada, actuando como biocenómetro, ya que busca la luz y termina en el bote colector. Posteriormente se recoge la fauna emergente (adulto que sale de la pupa) después de que la larva haya pasado su vida en el suelo. Es una trampa especialmente indicada para Diptera e Hymenoptera.

La trampa se clavaba en el suelo haciéndola girar, no dejando ningún hueco inferior para la huida de la fauna atrapada; después se colocaba el bote colector con alcohol al 70 %. Se colocaron dos trampas en cada una de las cinco zonas y se dejaban actuar quince días. Las trampas se cambiaban de lugar después de cada muestreo.

Las trampas de emergencia sirven para estimar el número de emergencias y deben vaciarse a intervalos regulares de tiempo para estandarizar las pérdidas. El cobijo que ofrece la trampa puede favorecer la emergencia de algunas larvas por lo que puede ser una sobreestimación del número de insectos emergentes y en otros casos una subestimación si las larvas son atraídas por la luz y son atrapadas (SUTHERLAND, 1996).

Este modelo de trampa de emergencia u otros existentes dan buenos resultados para capturar Phoridae (DISNEY, 1994a).

La utilización de las trampas de emergencia como método de muestreo permite calcular la densidad de individuos por unidad de superficie. Es un método que permite ser utilizado para realizar estudios de ecología de artrópodos: comparación de la abundancia relativa entre zonas o en una misma zona a lo largo del tiempo, estudios de diversidad, producción secundaria, etc (ASCASO, 1989; DISNEY, COULSON *et al.*, 1981)

### **3.1.5. BIOCENÓMETRO**

Es un método de muestreo directo, de extracción puntual, intermitente y de localización variable. De la misma manera que las trampas de emergencia, es un método que permite calcular la densidad de las distintas poblaciones medida en individuos por unidad de volumen ya que el biocenómetro encierra un volumen conocido y constante. De todas maneras SOUTHWOOD y

HENDERSON, (2000) cuestionan la eficiencia de los métodos directos visuales cuando se pretende la estimación absoluta del tamaño de la población ya que la eficiencia del muestreo tiende a variar con el tiempo atmosférico y con la hora del día.

Se utilizó un modelo cúbico, formado por un armazón metálico, cuya base se acopla al terreno delimitando una superficie de 1 m<sup>2</sup>. El armazón va revestido exteriormente de tul transparente. En dos de sus caras laterales lleva dos aberturas para que, las personas que realizan la recolección, introduzcan medio cuerpo en el biocenómetro (figura 3.9).

El biocenómetro se clavaba en el suelo, al azar, con un movimiento rápido para evitar que escapase la fauna contenida en él y a la vez, intentando tapar con tierra los posibles huecos que pudieran aparecer en la zona de contacto con el suelo. Con un aspirador bucal se capturaban los insectos voladores y saltadores para luego buscar artrópodos en el suelo removiendo la capa más externa de vegetación. El contenido del aspirador se deposita en un frasco colector con alcohol al 70 %.

Se realizó una extracción quincenal en las zonas Z03, Z04, Z05 y dos en la Z01; se variaba, cada vez, la ubicación de la trampa.

### 3.1.6. MANGUEO Y BATIDO

Los mangueros y batidos son métodos puntuales y directos de localización variable que dan una información cualitativa complementaria.

La manga utilizada para el manguero era profunda y de tela resistente, de color blanco; en su fondo se acoplaba un bote recolector mediante un mecanismo de rosca. El bote es de boca amplia y se podía extraer y tapar con rapidez (figura 3.10).

La manga de batido es amplia y poco profunda, con forma de paraguas (cono muy abierto) y con un bote recolector en el fondo de características semejantes al de manguero (figura 3.11).

Los mangueros y batidos se realizaban siempre sobre el mismo tipo de vegetación. Los batidos aportan información de la estratificación de la fauna al realizarse a diferentes niveles (arbustivo y arbóreo).

Cada batido constaba de unos 10 golpes. El reparto de batidos por zonas fue el siguiente:

- **Z01.** Tres batidos sobre las hayas a tres niveles diferentes utilizando para ello la torre de muestreo: 2, 6 y 12 m.
- **Z02.** Se bate sólo a un nivel (2 m). Dos batidos: sobre vegetación de ribera y sobre haya.
- **Z03.** Se bate a un solo nivel (2 m). Un batido sobre haya.

Los mangueros se limitaron al estrato herbáceo. Cada uno constaba de 25 golpes de manga en cada zona; éstos se realizaron mientras se avanzaba en una dirección. Los mangueros no se realizaron en la Z01 y Z02 por no haber estrato herbáceo, aunque sí en las otras tres zonas: Z03, Z04 y Z05.

Tanto los mangueros como batidos se repiten con una cadencia quincenal.

El batido y manguero son métodos fáciles, baratos y rápidos para capturar muchos invertebrados. Las capturas que se pueden obtener en el manguero están influidas por la velocidad del viento, el ángulo y velocidad de aplicación de la manga, de manera que muchas moscas pueden evitar la



manga si el movimiento es lento, por eso era importante normalizar los golpes de manga si queríamos hacer comparaciones y, cuando era posible, realizados por la misma persona. El mangueo tiende a subestimar el número de invertebrados de una zona ya que muchos escapan a la manga (SUTHERLAND, 1996).

### **3.1.7. TRAMPAS DE LUZ**

Es un método de actuación temporal (una noche por quincena), de acción indirecta y localización fija.

Es una trampa de atracción para determinados artrópodos voladores nocturnos, especialmente polillas (Lepidoptera) y otros insectos (incluidos algunos Diptera) (SUTHERLAND, 1996). Por ello se utilizó solamente a determinadas horas de la noche.

El modelo de trampa que se utilizó consistía en un armazón metálico con una lámpara de vapor de mercurio corregida por incandescencia, de 250 W, protegida en la parte superior por una pantalla y alimentada por un generador de corriente alterna. Un dispositivo de recogida, debajo de la lámpara, permitía la recolección de la fauna gracias al desprendimiento de vapores de ácido cianhídrico (figura 3.12).

La lámpara se iluminaba durante dos horas cada noche: de 21:30 a 22:30 h y de 6:00 a 7:00 h.

La trampa se utilizó en la Z01 del hayedo a una altura de 6 m. y en la Z05 del Turó a una altura de 1 m.

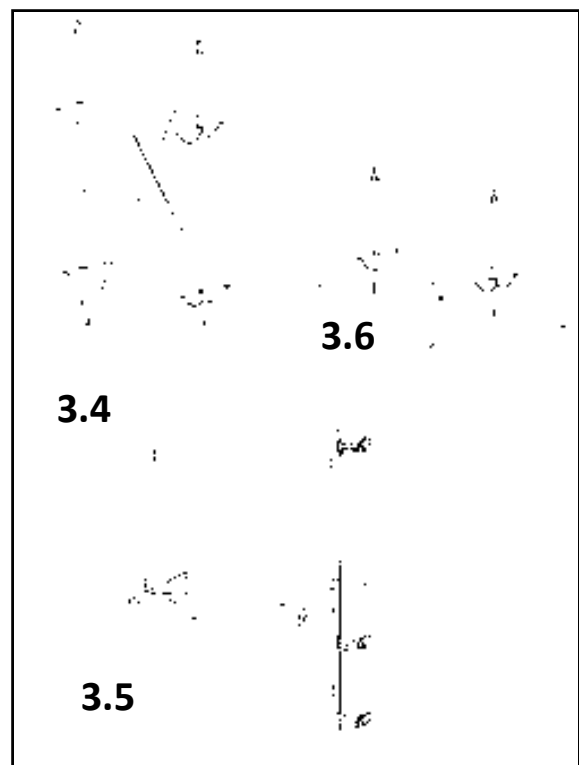
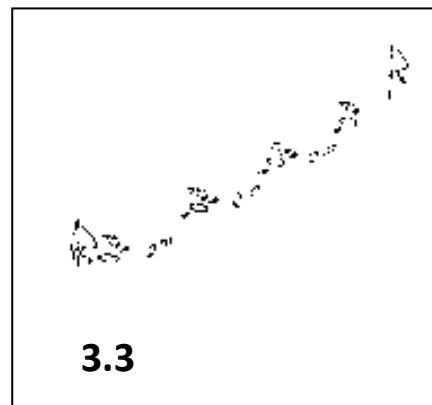
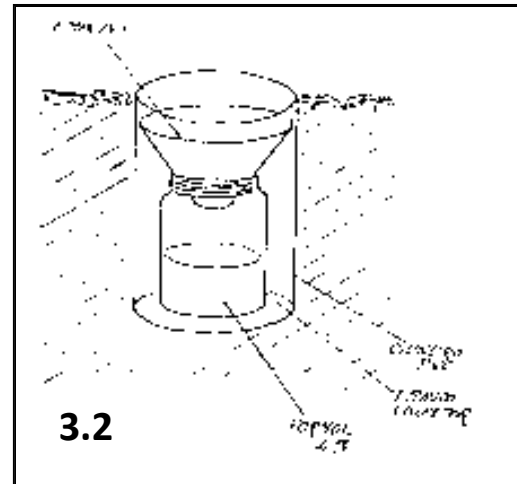
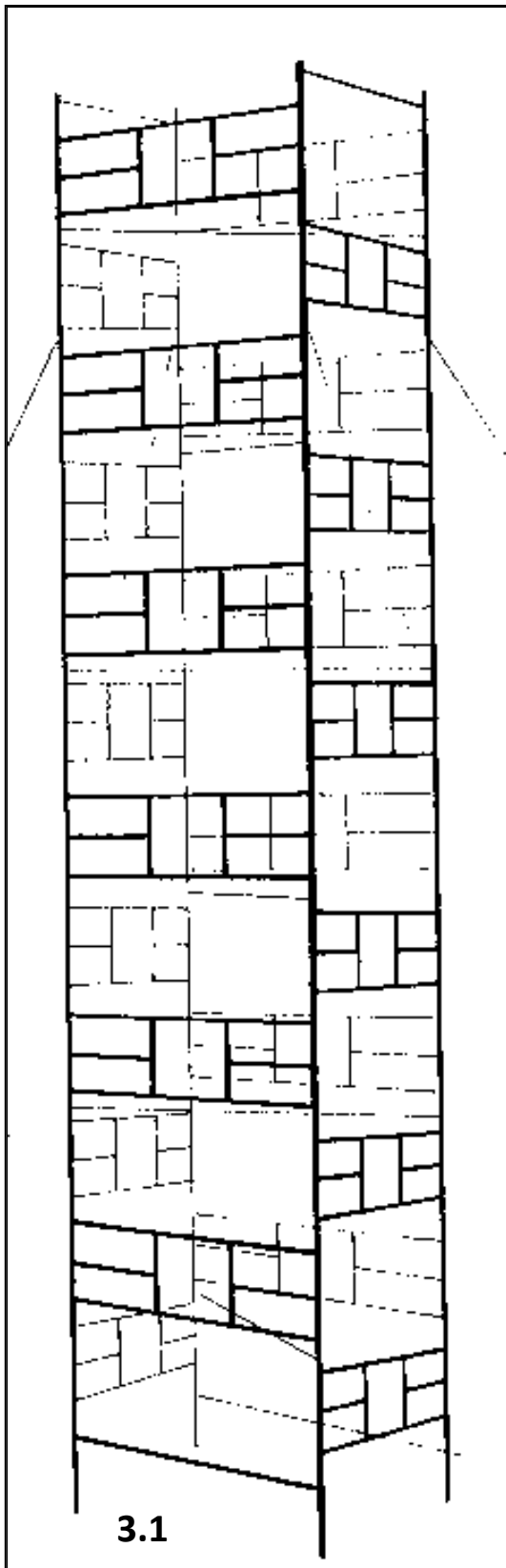
La eficiencia de la trampa puede variar mucho de un lugar a otro, de una noche a otra, más que otras trampas ya que altera el comportamiento normal de la fauna. Las capturas pueden variar también con la velocidad del viento disminuyendo aquellas al aumentar éste. Otros factores que pueden influir en la eficiencia de la trampa son la temperatura, la humedad relativa y la lluvia (SOUTHWOOD y HENDERSON, 2000).

### **3.1.8. FOTOECLEPTOS**

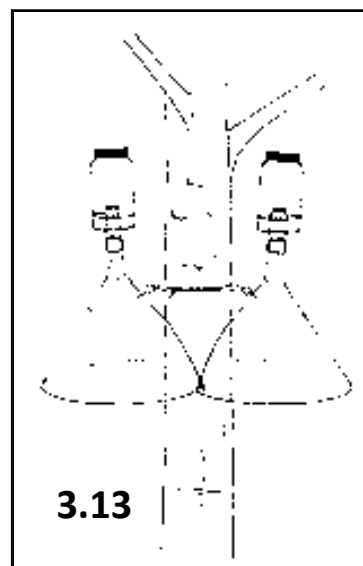
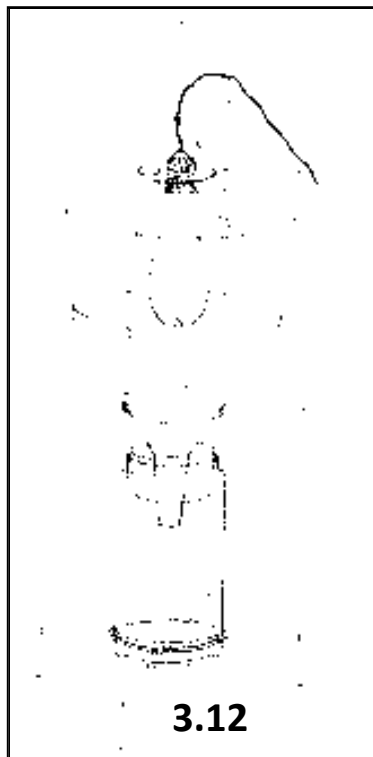
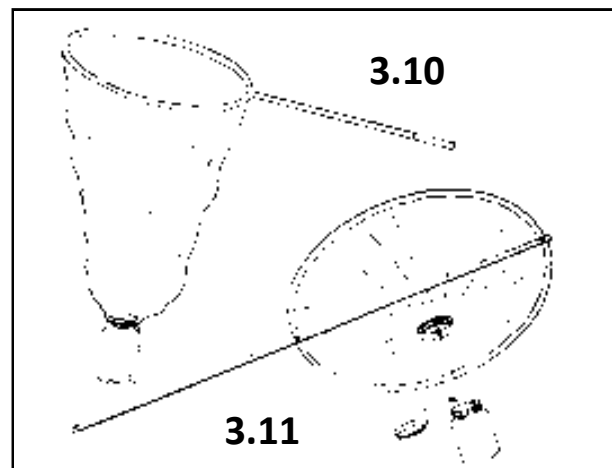
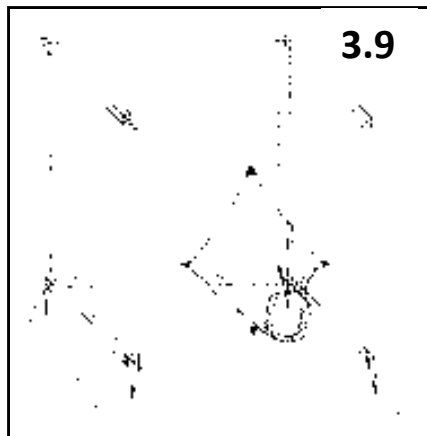
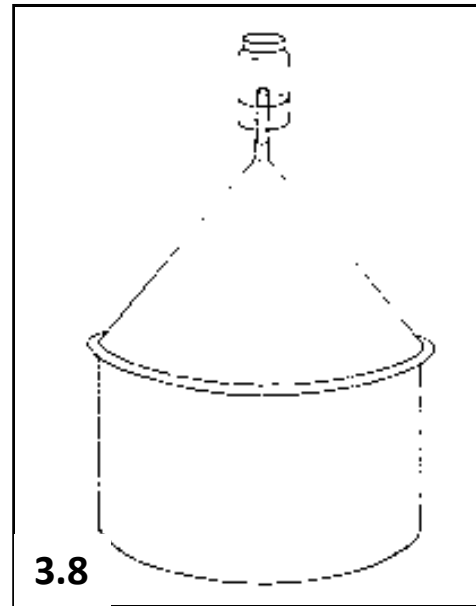
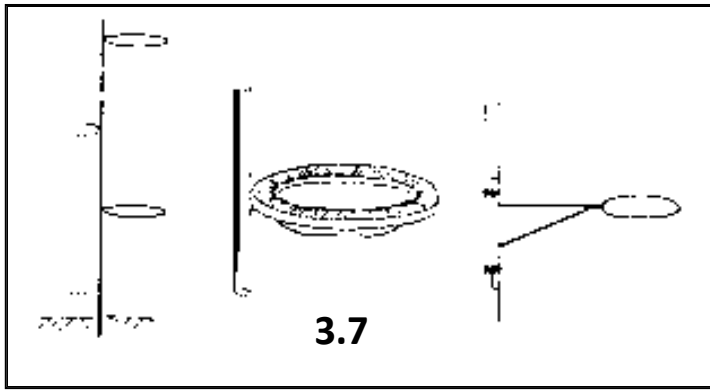
Son trampas estáticas de acción permanente que interceptan el movimiento ascendente de la fauna áptera por el tronco de los árboles. Sólo se utilizan en ecosistemas estratificados por lo que únicamente se utilizó en el hayedo. La recogida de muestras es de cadencia quincenal.

Cada trampa consta de dos embudos acoplados al tronco de un árbol, de modo que el conjunto lo abrazan por completo. Los embudos se fijaron en posición invertida y se recortaron en parábola para que el acoplamiento al tronco fuera perfecto. Los embudos iban sujetos al tronco mediante alambre galvanizado y se adherían al mismo con silicona para evitar que la fauna escapase de la trampa. El interior del embudo estaba enarenado y barnizado para que la fauna pudiera alcanzar el extremo superior del embudo cayendo en el bote recolector que contenía alcohol al 70 % (figura 3.13).

Se colocaron fotoecleptos en tres árboles de la Z01 y en otros tres de la Z03. Se situaron a una altura de 2 a 2,5 m. Las dos muestras de un árbol se consideraron como una sola unidad de muestreo.



**Figuras 3.1-3.6.** 3.1, torre de muestreo. 3.2, trampas de caída. 3.3, disposición de las trampas de caída. 3.4-3.6,interceptores de vuelo de muestreo de varios niveles, herbáceo y arbustivo (3.4), arbóreo (3.5) y herbáceo (3.6) (dibujos realizados por J.A. Barrientos).



**Figuras 3.7-3.13.** 3.7, colocación de las trampas de agua. 3.8, trampas de emergencia. 3.9, biocenómetro. 3.10, manga de manguero. 3.11, manga de batido. 3.12, trampa de luz. 3.13, fotoelectros de árbol (dibujos realizados por J.A. Barrientos).

### 3.2. DATOS METEOROLÓGICOS

Se solicitaron datos meteorológicos de la Estación meteorológica del Turó de l'Home (1.706 m.s.n.m.) a la Agencia Estatal de Meteorología del 1 de enero de 1990 hasta el 30 de marzo de 1991, periodo en el que estaban incluidos los muestreos quincenales. Concretamente se solicitaron los datos diarios de temperatura media diaria, temperatura máxima diaria, temperatura media diaria, precipitación diaria, humedad relativa diaria, dirección y velocidad del viento, días de heladas, días de lluvia y días de nevada.

La AEMET me envió los datos de todas las variables solicitadas, excepto la humedad relativa y velocidad del viento, y otros no solicitados, número de días de nieve en el suelo, días de niebla, de granizo, de rocío, de escarcha y de tormenta. Posteriormente, con el programa EXCEL, se calcularon los valores medios mensuales de temperaturas, la amplitud térmica ( $T_{\max} - T_{\min}$ ) y los valores acumulados mensuales de precipitación (en mm) y de días de lluvia, hielo y nieve.

### 3.3. ROTULACIÓN DE LAS MUESTRAS

La rotulación empleada describía de forma simplificada la zona, el método de muestreo y su número. Las siglas utilizadas para cada método fueron:

- **Trampas de caída (TC):** Cuatro trampas por zona, se numeran pendiente arriba: TC01, TC02, TC03, TC04
- **Interceptores de vuelo (IV):** Se numeran empezando por el nivel más bajo y, al haber dos bandejas en cada nivel, todas las de un mismo lado son pares y las del otro impares. Existe un máximo de ocho bandejas en la Z01: IV01, IV02, IV03, IV04, IV05, IV06, IV07, IV08.
- **Trampas de agua (PA)** (platos amarillos): Se numeran empezando por el nivel más bajo. En la Z01 que hay cinco niveles: PA01, PA02, PA03, PA04, PA05
- **Trampas de emergencia (TE):** Sólo dos por zona: TE01, TE02
- **Biocénometro (BI):** Dos por zona, se ordenan por orden cronológico de extracción: BI01, BI02
- **Manguero (MG):** Uno por zona, por tanto: MG00
- **Batido (BT):** Se indica el tipo de árbol batido: ribera (R), haya (H) y además el nivel en la Z01 empezando por el inferior: BT01, BT02, BT03
- **Trampas de luz (TL):** Se numeran las dos muestras por noche en orden cronológico: TL01, TL02
- **Muestras de suelo (MS):** Dos muestras por zona, indicando en cada una el horizonte: MSL1, MSL2,, MSH1, MSH2
- **Fotocleptos (FA):** Numeración arbitraria de tres árboles: FA01, FA02, FA03

Como ya hemos indicado anteriormente, las zonas de muestreo se designan: Z01, Z02, Z03 (hayedo) y Z04, Z05 (landas)

Las muestras, una vez limpias y separadas taxonómicamente se introdujeron en viales junto con una etiqueta identificativa.

### **3.4. MÉTODOS DE LABORATORIO**

Antes de proceder al estudio de las muestras, se hace necesario un proceso de desbrozado y separación; es esta una tarea dura que exige no poca disciplina. En ella distinguimos dos fases que explicaremos brevemente, a las que llamamos separación primaria y secundaria. Una vez resueltas estas tareas, las muestras están limpias y convenientemente individualizadas, rotuladas y conservadas. Es entonces cuando es posible llevara cabo el análisis taxonómico; un análisis que, en nuestro caso, hemos desarrollado en dos fases, la primera identificando las muestras hasta la categoría de género y, la segunda, hasta la de especie.

#### **3.4.1. SEPARACIÓN PRIMARIA**

Las muestras recogidas en el campo se encontraban, en muchos casos, mezcladas con tierra y restos de vegetación, por lo que era necesario dejar las muestras limpias y en líquido conservante (alcohol al 70 %). Algunas muestras estaban ya fijadas (en alcohol o formol).

Las muestras de suelo se dividían en pequeñas porciones y se introducían en los aparatos Berlese para su separación poniéndolos en funcionamiento el mismo día que se regresaba del campo.

El material, una vez limpio y en alcohol al 70 %, se separaba en grandes grupos (generalmente órdenes), aunque esta tarea sólo se realizó con los artrópodos.

Una vez hecha la separación en grandes grupos se introducía en cada vial una etiqueta con las características comentadas en el apartado anterior sobre rotulación de muestras. En el espacio lateral destinado al grupo taxonómico se anotaba el orden identificado.

#### **3.4.2. SEPARACIÓN SECUNDARIA**

Una vez separado el material por órdenes, los distintos colaboradores del plan centraron su interés en un orden concreto de Artrópodos y así proceder a la determinación del material almacenado en las cajas hasta el nivel de familia.

La identificación de familias de Diptera debía ser un paso previo a la identificación de especies de familias concretas, no sólo por el conocimiento que se adquiere sobre la morfología general de los Diptera, sino también para analizar los resultados (aunque fueran parciales) y seleccionar una familia/s que fueran relativamente importantes en los ecosistemas estudiados y proceder a su identificación específica de acuerdo a los objetivos del presente estudio.

Para la identificación de las familias de Diptera utilizamos las claves dicotómicas que aparecen en Mc ALPINE *et al.* (1981) sobre los Diptera Neárticos y las de OLDROYD (1970) sobre Diptera británicos. También sirvieron de apoyo las claves rusas de ZAITSEV (1989).

Las razones para decidirnos por la identificación de la familia Phoridae, hasta el nivel de especie, fueron, por una lado, una preferencia personal y la observación del buen estado de los ejemplares capturados, pero por otro, los buenos resultados del análisis de la abundancia relativa de la familia con respecto al total de Diptera, tanto de un estudio previo en un robledal del Montseny (GARCÍA ROMERA, 1999), como de los datos parciales del hayedo y landas del Turó.

### 3.4.3. DETERMINACIÓN DE GÉNEROS DE PHORIDAE

Una vez separados todos los Phoridae del hayedo y del Turó de los otros Diptera, se procedió a su separación por géneros. Se repitieron las mismas operaciones que se habían realizado en la separación secundaria (separación de géneros en viales distintos, identificación y contabilización de machos y hembras, anotación de los resultados en nuevas fichas normalizadas) Se colocaron en un mismo vial las hembras y machos de una misma muestra y género, a excepción del género *Megaselia*. Este género presenta una dificultad muy superior en la determinación de especies que los otros géneros y los machos y las hembras se reconocen utilizando claves distintas, siendo además imposible la identificación de las hembras, por lo que era necesario disponer los ejemplares de los dos sexos en viales separados.

Los datos de las fichas de trabajo fueron introducidos en dos bases de datos (ACCESS versión XP, 2002), una para el hayedo y otra para el Turó, utilizando como campos los mismos que aparecían en las fichas: vial, fecha, zona, trampa, número de trampa, hora, machos, hembras, totales y género.

Para la determinación de géneros de Phoridae se utilizaron las claves dicotómicas de DISNEY (1983) (claves británicas), SCHMITZ *et al.* (1938-81) (claves paleárticas) y ZAITSEV (1989) (claves europeas).

### 3.4.4. DETERMINACIÓN DE ESPECIES DE PHORIDAE

La determinación y separación de especies de los distintos géneros siguió un proceso similar al realizado para los géneros. Los viales con las especies determinadas se colocaron en cajas nuevas, teniendo los nuevos viales un nuevo número de orden. Toda la información se anotó en las fichas de trabajo y se pasó a una nueva base de datos (una para hayedo y otra para Turó) con los mismos campos que la de géneros sustituyendo el campo género por especie y añadiendo otros dos: dudas y observaciones. La razón de añadir estos campos fue la dificultad para determinar algunas especies, por lo que fueron necesarias varias revisiones hasta no dejar dudas sobre su identidad.

La identificación de especies se ha realizado, en su mayor parte, observando los ejemplares en alcohol al 70 % utilizando una lupa estereoscópica marca LEICA MZ 12 con luz fría (Olympus Europe) de 0 – 100 x; cuando la lupa no permitía la correcta observación de algunos caracteres, se montaba parte del ejemplar, en un portaobjetos con *Fluido Berlese* para determinarlo en un microscopio compuesto (marca OXFORD TRADE); este fluido tiene la ventaja de que los ejemplares no necesitan ser deshidratados previamente antes de montarlos, no se decoloran y no se vuelven frágiles y además no es necesario sumergir previamente los ejemplares en una solución caústica (HENSHAW, 1981; DISNEY, 1983). En las etiquetas identificativas se anotaron las partes montadas y el lado observado, así como los datos muestrales (fecha de recolección, hábitat, lugar) junto con la fecha de preparación.

Para la descripción de nuevas especies se diseccionó por completo, como mínimo, un ejemplar de cada especie, y se montaron las partes en un portaobjetos con Fluido Berlesse cubriendo cada una de ellas con pequeños cubreobjetos circulares según DISNEY (1983). La descripción se hizo utilizando un microscopio compuesto (marca LEICA LEITZ DM RB).

La bibliografía utilizada para la identificación de especies es muy extensa y distinta para cada género, así que ésta se incluye en el capítulo 4 (resultados taxonómicos y faunísticos).

### 3.5. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

En el análisis biocenológico se incluyen únicamente los datos de los machos de las especies identificadas, dado que gran parte de las hembras no se pueden diferenciar.

Los datos se han introducido en distintas hojas de cálculo (programa EXCEL, versión XP y 2007); con ellas se ha confeccionado tablas dinámicas para el posterior tratamiento estadístico básico, así como para la elaboración de las gráficas.

#### 3.5.1. ESTRUCTURA DE DOMINANCIA

##### 3.5.5.1. Abundancia relativa ( $A_r$ )

Es la relación porcentual entre el número de individuos de un taxón concreto respecto al número total de individuos capturados en una muestra.

$$A_r = \frac{n_i}{N} \cdot 100$$

$n_i$  = número de individuos del taxón  $i$  en la muestra  
 $N$  = número total de individuos en la muestra

Este porcentaje se ha aplicado tanto a la relación entre los individuos capturados de las especies de Phoridae respecto al total de la familia, como a la relación entre los individuos capturados de las familias de Diptera respecto al total de individuos del orden.

##### 3.5.1.2. Grado de dominancia

Las especies y las familias, en función de su abundancia relativa ( $A_r$ ), se han clasificado en cinco categorías según DURSKA (1981, 2001):

- **Eudominantes:**  $A_r$  superior al 15 %
- **Dominantes:**  $A_r$  entre el 5 % y el 15 % (inclusive)
- **Subdominantes:**  $A_r$  entre el 2 % y el 5 % (inclusive)
- **Influyentes:**  $A_r$  entre el 1 % y el 2 % (inclusive)
- **Accesorias (raras):** menores o iguales al 1 %

Las especies con categoría subdominante o superior se pueden considerar asociadas a una muestra o características de un hábitat determinado.

#### 3.5.2. CLASIFICACIÓN ZOOGEOGRÁFICA

Las especies capturadas se clasifican en *grupos zoogeográficos* en función de la distribución geográfica conocida. Dicha clasificación se ha realizado en base al trabajo de CZECHOWSKI y MIKOLAJCZYK (1981), incluyendo seis grupos o elementos zoogeográficos:

- **Cosmopolita (C):** distribuido por todo el mundo; se incluyen en este grupo, las especies encontradas, además de en la región Holártica, en alguna otra región biogeográfica.
- **Holártico (H):** distribuido por las zonas templadas y frías del Hemisferio Norte, hasta el trópico de Cáncer.

- **Paleártico (P):** distribuido por el Viejo Mundo dentro de los límites de la región Holártica, es decir, las zonas templadas y mediterráneas de Europa, Asia y norte de África.
- **Europeo (E):** distribuido por Europa, limitando por el Este con los Montes Urales y por el Oeste con la Península Ibérica; las islas macaronésicas no están incluidas en este grupo, sino en el Paleártico, por estar alejadas del continente y por su diferente latitud.
- **Sureuropeo (S):** distribuido prioritariamente por las regiones del Mediterráneo de Europa; especies raras en la Europa templada.
- **Endemismo ibérico (I):** sólo encontrado en la Península Ibérica.

### 3.5.3. GRUPOS TRÓFICOS

Las especies se han clasificado en cuatro grupos tróficos, en función de la dieta larvaria (DURSKA, 1996, 2001):

- **Saprófago:** compuesto por especies cuyas larvas se alimentan de materia orgánica en descomposición, tanto animal como vegetal, incluidas las coprófagas (excrementos), necrófagas (animales muertos) y cleptoparásitas de provisiones de Hymenoptera sociales.
- **Zoófago:** compuesto por especies cuyas larvas son depredadoras, parásitas o parasitoides, sobre todo de otros invertebrados, aunque también en algunos vertebrados.
- **Fungívoro:** compuesto por especies cuyas larvas se alimentan del micelio o esporóforo de diversas especies de hongos.
- **Polífago:** compuesto por especies cuyas larvas pueden explotar diversos recursos según la disponibilidad, pudiendo ser algunos facultativos, cuando escasea el recurso habitual. Normalmente son saprófagas y facultativamente zoófagas o fungívoras.

### 3.5.4. DENSIDAD

La densidad de Phoridae permite la comparación de los resultados de diferentes muestreos, tanto temporales como espaciales, en el que se utilizan distintos métodos y esfuerzo de muestreo.

En los métodos indirectos de acción permanente, las medidas de densidad utilizadas son individuos/muestra y día o bien individuos/m<sup>2</sup> y día; ésta última estandariza los datos por unidad de superficie de trampa permitiendo comparar su efectividad para la captura de Phoridae. En los métodos directos de acción puntual se mide en individuos/muestra o individuos/m<sup>2</sup>.

### 3.5.5. DIVERSIDAD ALFA

La diversidad Alfa hace referencia al número de especies de una comunidad presentes en un lugar; ésta se puede medir obteniendo la riqueza específica observada o estimada, o tener en cuenta la distribución de abundancias relativas de cada una de ellas y utilizar índices que determinan la dominancia, la equidad o ambos (MORENO, 2001; HALFFTER *et al.*, 2001).

#### 3.5.5.1. Riqueza (S)

La riqueza específica (S) es el número de especies obtenido en una muestra o en un conjunto de muestras de un periodo de tiempo (en nuestro caso, un ciclo anual). Esta puede ser suficiente



como medida sencilla de biodiversidad, pero tiene el problema de que el número de especies de un taxón determinado puede variar con el esfuerzo de muestreo, ya que al aumentar éste es probable que se recojan un mayor número de individuos y de especies, de manera que no podemos comparar la riqueza de muestras con distinto esfuerzo; de ahí la importancia de utilizar índices que no dependan del tamaño de la muestra, o la conveniencia de estandarizar el tamaño mediante la rarefacción o curvas de acumulación de especies (HALFFTER *et al.*, 2001; MORENO, 2001).

Dado que no es posible obtener un censo completo de las especies de un lugar se debe recurrir a la extrapolación mediante el uso de estimadores (MORENO, 2001; MAGURRAN, 2004).

### 3.5.5.2. Índices de abundancia proporcional

Son índices que pueden tener en cuenta el número de especies pero también la abundancia relativa de cada una de ellas; es decir, su importancia en la comunidad, necesario si se quiere conservar ciertas especies de los ecosistemas naturales o saber cual de ellas son más sensibles a las alteraciones ambientales (MORENO, 2001). Existen medidas de diversidad *paramétricas* que se basan en modelos de abundancia de especies, como la serie logarítmica (índice  $\alpha$ ) o la log-normal (índice  $\lambda$ ), y *no paramétricas*, que no requieren que los datos se ajusten a ningún modelo (MORENO, 2001; MAGURRAN, 2004). En un análisis gráfico previo con nuestros datos, no quedaba claro el modelo de abundancia, por lo que se opta por el uso de las medidas no paramétricas.

#### a) Índice de Shannon-Weaver (H')

Es un índice basado en la equidad o uniformidad de las abundancias de las especies, teniendo en cuenta tanto la riqueza de especies como sus abundancias proporcionales. Es la medida más utilizada y supone que los individuos han sido muestreados al azar de una comunidad infinita y que todas las especies están representadas en la muestra

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln \cdot p_i$$

donde  $p_i = n_i / N$  (abundancia relativa de cada especie)

Los valores que adopta este índice varían de 0, cuando sólo hay una especie, hasta  $\ln S$ , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos; normalmente este índice toma valores de 1,5 a 3,5 (MORENO, 2001; MAGURRAN, 2004).

#### b) Uniformidad de Shannon (J')

Es una medida que tiene en cuenta el grado de equidad en las abundancias de las especies

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

donde  $H_{\max} = \ln S$ .

Mide la proporción de diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor varía de 0 a 1 (MORENO, 2001; MAGURRAN, 2004).

#### c) Índice de Simpson (D)

Índice basado en la dominancia, opuesto a la uniformidad, ya que tienen en cuenta sólo la importancia de las especies con mayor representación, sin evaluar el resto (MORENO, 2001). Nos

da la probabilidad de que dos individuos cogidos al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie

$$D = \sum \left( \frac{n_i \cdot [n_i - 1]}{N \cdot [N - 1]} \right)$$

donde  $n_i$  = número de individuos de la especie "i", N = número total de individuos

Está muy influido por la importancia de las especies dominantes y poco por la riqueza de especies. Un aumento del índice de Simpson (D) supone una disminución de la diversidad, por eso se suele expresar por su opuesto (1-D) o inverso (1/D); nosotros hemos utilizado el primero, por ser el más recomendado; es uno de los índices más potentes y robustos para medir la diversidad (MAGURRAN, 2004)

### 3.5.6. ESTIMACIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA

#### 3.5.6.1. Curvas de acumulación de especies

Es la gráfica del número de especies observadas (S) en función del esfuerzo de muestreo (n), pudiendo ser el número de individuos capturados (*basada en individuos*) o el número de muestras acumuladas o tiempo de muestreo (*basado en muestras*) (COLWELL *et al.*, 2004). Para obtener una curva suave, las muestras o individuos se van añadiendo aleatoriamente y el proceso se repite, un número de veces (*aleatorizaciones*), obteniendo un valor medio y desviación típica de la riqueza (MAGURRAN, 2004).

Las curvas de acumulación de especies con sus estimadores han sido realizadas con el programa *EstimateS* (COLWELL, 2009)

La *extrapolación* nos sirve, a través de la curva de acumulación, para estimar el número de especies que habríamos recolectado si tomáramos más muestras de una comunidad y, al mismo tiempo, conocer la verdadera riqueza de especies del lugar muestreado, coincidiendo con la asíntota horizontal (COLWELL *et al.*, 2004). Los estimadores nos permiten además conocer el porcentaje de especies que hemos capturado del total, es decir, el rendimiento del esfuerzo de muestreo.

#### 3.5.6.2. Estimadores

Existen estimadores paramétricos (que se ajustan a un modelo de abundancia) y no paramétricos, siendo éstos más recomendados; nos inclinamos por los últimos estimadores, por dar una mejor aproximación y por el hecho de no conocer el modelo de abundancia de nuestros datos. Los estimadores se describen en COLWELL y CODDINGTON (1994) y CHAZDON *et al.* (1998).

##### a) Chao 1

Está basada en el número de especies raras y requiere datos de abundancia. Es un índice que supone homogeneidad entre muestras

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{a^2}{2 \cdot b}$$

donde  $S_{obs}$  = número de especies observado en la muestra,  $a$  = número de especies observadas representadas por un único individuo (solitarias) y  $b$  = número de especies observadas representadas por dos individuos (parejas).

b) Chao 2

Variante del anterior, se basa en las especies poco frecuentes en las muestras, que aparecen sólo en una ( $L$ ) o en dos ( $M$ ) de ellas; requiere sólo datos de presencia-ausencia.

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{L^2}{2 \cdot M}$$

c) ACE

ACE (*abundante-based coverage estimate*) es un estimador basado en datos de abundancia

$$S_{ACE} = S_{abund} + \frac{S_{rara}}{C_{ACE}} + \frac{F_1}{C_{ACE}} \cdot \gamma_{ACE}^2$$

donde  $S_{rara}$  = número de especies raras ( $\leq 10$  individuos),  $S_{abund}$  = número de especies abundantes ( $> 10$  individuos),  $N_{rara}$  = número total de individuos de especies raras,  $F_i$  = número de especies con "i" individuos,  $F_1$  = número de especies solitarias,

$$C_{ACE} = 1 - \frac{F_1}{N_{rara}} \quad \text{y} \quad \gamma_{ACE}^2 = \max \left\{ \frac{S_{rara}}{C_{ACE}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^{10} i(i-1)F_i}{(N_{rara}) \cdot (N_{rara} - 1)} - 1, 0 \right\}$$

d) ICE

ICE (*incidente-based coverage estimate*) es un estimador basado en datos de presencia-ausencia

$$S_{ICE} = S_{frec} + \frac{S_{infrec}}{C_{ICE}} + \frac{F_1}{C_{ICE}} \cdot \gamma_{ICE}^2$$

donde  $S_{infrec}$  = número de especies infrecuentes (encontradas  $\leq 10$  muestras),  $S_{frec}$  = número de especies comunes (encontradas en  $> 10$  muestras),  $m_{infrec}$  = número de muestras con al menos una especie infrecuente,  $N_{infrec}$  = número de muestras en que aparecen las especies infrecuentes,  $Q_i$  = número de especies que aparecen en "i" muestras,  $Q_1$  = número de especies únicas

$$C_{ICE} = 1 - \frac{Q_1}{N_{infrec}} \quad \text{y} \quad \gamma_{ICE}^2 = \max \left\{ \frac{S_{infrec}}{C_{ICE}} \cdot \frac{m_{infrec}}{(m_{infrec} - 1)} \cdot \frac{\sum_{i=1}^{10} i(i-1)F_i}{(N_{infrec})^2} - 1, 0 \right\}$$

e) Jackknife 1

Jack de primer orden es un estimador basado en el número de especies que se encuentran en una única muestra ( $Q_1$ ) (datos presencia-ausencia)

$$S_{Jack1} = S_{obs} + Q_1 \left( \frac{m-1}{m} \right)$$

donde  $m$  = número de muestras

f) Jackknife 2

Jack de segundo orden es un estimador que tiene en cuenta el número de especies que se encuentran en una única muestra ( $Q_1$ ) y en dos muestras ( $Q_2$ ) (datos de presencia-ausencia)

$$S_{Jack2} = S_{obs} + \left[ \frac{Q_1(2m-3)}{m} - \frac{Q_2(m-2)^2}{m(m-1)} \right]$$

g) Bootstrap

Estimador que utiliza datos de presencia-ausencia, basado en la proporción de muestras que contiene cada especie

$$S_{boot} = S_{obs} + \sum_{k=1}^{S_{obs}} (1 - p_k)^m$$

También se ha utilizado como un estimador la **intensidad de muestreo**, que es el cociente entre el número de individuos capturados y el número de especies para una muestra determinada.

A la hora de elegir un estimador se tiene en cuenta aquellos que alcanzan la asíntota y que ésta se aproxime a la que tendría la curva de acumulación de especies extrapolada visualmente (CASTRO GIL, 2003).

Nosotros hemos realizado las curvas a partir de una matriz de de abundancia de especies en cada uno de los muestreos quincenales comunes que se realizaron con el mismo esfuerzo en todas las zonas del hayedo y las landas, para poder comparar los resultados. Como en otros trabajos, hemos elegidos 100 aleatorizaciones (e.g. COLWELL y CODDINGTON, 1994).

### 3.5.6.3. Rarefacción

Las curvas de rarefacción permiten hacer comparaciones de números de especies entre comunidades cuando el tamaño de las muestras no es el mismo, calculando el número esperado de especies de cada muestra si todas fueran reducidas a un tamaño estándar, tomando el de la muestra más pequeña, con el inconveniente de desaprovechar información (MORENO, 2001; MAGURRAN, 2004).

Existen curvas de rarefacción basada en individuos (curvas Coleman) o basadas en muestras; ambas producidas por muestreo repetido de  $N$  individuos o  $N$  muestras, respectivamente, al azar, representando gráficamente el número medio de especies de 1, 2, 3, ... $N$  individuos o muestras, aunque ambas se representan en función del número de individuos, ya que varía el número medio de individuos por muestra (GOTELLI y COLLWELL, 2001). Nosotros hemos realizado curvas Coleman.

### 3.5.7. DIVERSIDAD BETA

La diversidad Beta mide las diferencias (el recambio) entre las especies de una comunidad en dos lugares; las diferencias se pueden analizar en el *espacio*, cuando se mide en sitios distintos en un mismo tiempo, o en el *tiempo*, cuando se mide en el mismo lugar pero en momentos distintos;

esta refleja el cambio biótico o reemplazamiento de especies en el espacio o en el tiempo (HALFFTER *et al.*, 2001; MAGURRAN, 2004). Las diferencias pueden evaluarse mediante coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre muestras a partir de datos cualitativos (presencia/ausencia) o cuantitativos (abundancia proporcional) de las especies, o también con índices de diversidad Beta propios (MORENO, 2001). En nuestro estudio de la diversidad Beta se usan dos coeficientes de similitud, uno cualitativo y otro cuantitativo.

Los *índices de similitud* expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, tanto comunes como no comunes.

- **Índice de similitud de Jaccard**

La medida tiene en cuenta los datos cualitativos (presencia/ausencia) de las especies de dos muestras y se calcula:

$$C_J = \frac{a}{a+b+c} \cdot 100$$

donde a = número de especies presentes en las dos muestras, b = número de especies presentes en la primera muestra, c = número de especies presentes en la segunda muestra.

Los valores de este índice varían de 0, cuando ambas muestras no comparten ninguna especie, hasta 100, cuando los dos lugares tienen la misma composición de especies (MORENO, 2001; MAGURRAN, 2004)

- **Índice de similitud de Bray Curtis**

Este índice, también llamado de Sorensen cuantitativo, tiene en cuenta los datos de abundancia de las especies de dos muestras

$$C_N = \frac{2 \cdot jN}{N_a + N_b} \cdot 100$$

donde  $N_a$  = número de individuos en la muestra A,  $N_b$  = número de individuos en la muestra B,  $jN$  = suma de las abundancias más bajas de cada una de las especies compartidas entre ambas muestras.

Sus valores varían de 0, cuando las muestras no tienen especies en común, hasta 100 cuando ambas son idénticas. Como todos los índices cuantitativos, su valor está muy influenciado por la abundancia de las especies dominantes, por lo que es necesario transformar los datos siendo recomendable la raíz cuadrada y si son muy elevadas, incluso la raíz cuarta o  $\log(x+1)$  (MAGURRAN, 2004); con los datos de nuestro estudio se ha aplicado la raíz cuadrada.

### 3.5.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Se han utilizado tres programas para la realización de los análisis estadísticos: la correlación y pruebas de bondad de ajuste se han hecho con el programa SPSS 15.0 para Windows (Chicago, SPSS Inc.), la regresión y MANOVA no paramétricos con el programa PERMANOVA + for PRIMER (ANDERSON *et al.*, 2008) y los métodos de clasificación y ordenación multivariante con el programa PRIMER 6 (CLARKE y GORLEY, 2006).

### 3.5.8.1. Correlación y regresión

#### a) Coeficiente de correlación de Pearson

La correlación es el grado de dependencia mutua entre dos variables. El coeficiente de correlación intenta medir la intensidad con que las dos variables están relacionadas sin buscar las razones de dicha asociación.

El coeficiente de correlación lineal de Pearson (paramétrico) se calcula

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x \cdot S_y} = \frac{\sum_{i=1}^h \sum_{j=1}^k (x_i - \bar{x}) \cdot (y_j - \bar{y}) \cdot n_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^h (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^h (y_i - \bar{y})^2}}$$

Si  $0 < r < 1$  la correlación entre las variables es positiva, variando ambas en el mismo sentido; es decir, cuando aumenta una también lo hace la otra, pero el grado de asociación será mayor a medida que  $r$  se acerque a 1, siendo perfecta cuando tome este valor. Si  $-1 < r < 0$ , la correlación entre variables es negativa, variando ambas en sentido contrario, cuando una aumenta la otra disminuye, con el grado de asociación mayor al acercarse a -1. Si  $r = 0$  la correlación es nula y no hay asociación entre las variables. La prueba de significación parte de la hipótesis nula  $r = 0$  (SOKAL y ROHLF, 1995; PÉREZ LÓPEZ, 2001); las diferencias significativas en esta prueba indican correlación entre variables, tomando, con nuestros datos, el nivel de significación  $p=0,05$ .

Este coeficiente exige que las variables sean cuantitativas y que estén normalmente distribuidas, por lo que previamente se ha realizado una prueba de *bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov* a la distribución normal, obteniendo una distancia y un nivel de significación; nosotros consideramos que nuestros datos son normales si  $p > 0,05$ .

Se han aplicado correlaciones para comparar el número de individuos y especies capturadas de los distintos grupos zoogeográficos y tróficos por pares de zonas, la dinámica estacional y la distribución por métodos de la abundancia relativa de Phoridae entre el hayedo y las landas.

#### b) Correlación cruzada

Es la correlación entre dos series temporales. Las observaciones de una serie se correlacionan con las de la otra serie para diversos retrasos y adelantos; las correlaciones cruzadas ayudan a identificar las variables que son indicadores precedentes de otras variables; el análisis permite elegir el número de retrasos (positivos, negativos o nulos).

En nuestro trabajo la correlación cruzada se ha aplicado a las series temporales de abundancia de machos de las especies dominantes en el hayedo y landas, con la precipitación y temperatura media mensual. Se han tomado 5 retrasos ya que sólo se disponen de datos meteorológicos desde enero de 1990. Este análisis nos permite saber si los picos de abundancia de una especie a lo largo del año están más relacionados con las variables climáticas del mismo mes o bien con meses anteriores o posteriores.

#### c) Regresión no paramétrica (DISTLM)

El método de regresión múltiple no paramétrico y permutacional se denomina DISTLM (*distance-based linear models*). El modelo busca la relación entre una serie de variables predictoras o

explicativas (variables ambientales cuantitativas y continuas) y una variable explicada (dependiente) que puede ser la abundancia de una taxón determinado. El resultado del análisis da el porcentaje de variabilidad de la variable dependiente, que es explicada por las variables predictoras introducidas en el modelo.

Nosotros hemos utilizado este método para conocer el porcentaje de variabilidad de la densidad, diversidad o abundancia de especies de Phoridae que explicaban las variables meteorológicas.

En el análisis se parte de dos matrices. Una ( $N \times p$ ), con  $N$  muestras mensuales en cada una de las zonas de estudio y con una variable dependiente  $p$  (abundancia de una especie, densidad, riqueza o diversidad de Phoridae). La otra matriz ( $N \times q$ ) contiene las mismas  $N$  muestras mensuales con datos de las  $q$  variables explicativas (variables meteorológicas). El propósito es realizar una prueba permutacional para la hipótesis nula de no relación entre ambas matrices, después de obtener una matriz de similitud entre muestras con los datos de la primera matriz.

La variabilidad explicada por las variables explicativas se calcula a partir del coeficiente de determinación ( $R^2$ )

$$R^2 = \frac{SS_{\text{Regresión}}}{SS_{\text{Total}}}$$

donde  $SS$  = suma de cuadrados.

El valor de  $R^2$  aumenta al incrementar el número de variables predictoras, no pudiendo superar el valor de  $N-1$ .

Para comprobar si se cumple la hipótesis nula, se calcula la pseudo-F de la misma manera que la ANOVA permutacional; los niveles de significación ( $p$ -valores) se obtienen por un número elevado de permutaciones (se eligieron 9999)

Eligiendo la Distancia euclídea como medida de similitud este análisis equivale a un modelo de regresión lineal múltiple, pero sin la necesidad de que los errores estén distribuidos normalmente.

Cuando introducimos en el modelo dos o más variables explicativas, lo normal es que no sean completamente independientes, solapándose parte de la variabilidad explicada por ambas; por lo tanto interesan dos tests distintos, uno que analice la variabilidad explicada por cada variable, sin tener en cuenta a las otras (*test marginal*), y otro que analice la variabilidad conjunta de todas ellas dando la aportación de cada una después de buscar la mejor solución, introduciendo las variables en un orden determinado (*test secuencial o condicional*).

En el test condicional podemos elegir entre varios procedimientos de selección: *forward* (hacia delante), *selection*, *backward elimination*, *step-wise* o *best*. Hemos elegido el procedimiento *step-wise* (pasos sucesivos), que consiste en buscar inicialmente la variable que tenga un valor de  $R^2$  más elevado, luego se añade otra variable de manera que con la primera tenga el mejor valor de  $R^2$  y así sucesivamente; es semejante al procedimiento *forward* (hacia delante) pero, con la ventaja, de que en cada paso intenta mejorar  $R^2$  cambiando algún término.

### 3.5.8.2. Métodos de clasificación y ordenación multivariantes

#### a) Análisis Clúster

El análisis Cluster se utiliza para clasificar lugares, especies o variables. Existen dos grandes tipos, aquellos que forman grupos, sin dependencia de unos con otros (*no jerárquicos*) y los que forman

grupos compuestos de subgrupos (*jerárquicos*), que se representan gráficamente mediante *dendrogramas*; a su vez éstos últimos se dividen en *divisivos* y los *aglomerativos*; los primeros comienzan con todos los objetos (muestras o especies) y van haciendo divisiones sucesivas en dos grupos, mientras que los segundos comienzan con objetos individuales que van siendo agrupados sucesivas veces en grupos cada vez mayores; estos últimos son los más utilizados al ser más efectivos (McCUNE y GRACE, 2002).

En nuestro trabajo hemos realizado clusters jerárquicos aglomerativos para representar los dendrogramas. Los métodos aglomerativos parten de un índice de similitud que determina la formación de los grupos; se utilizó un índice cualitativo (índice de Jaccard) y otro cuantitativo (índice de Bray-Curtis), con transformación raíz cuadrada previa de los datos.

El análisis cluster se ha utilizado para agrupar las distintas zonas y meses, en función de la composición de especies de Phoridae.

El programa PRIMER 6 permite la elección de un algoritmo de clasificación jerárquica con tres opciones: el método *single-linkage* (enlace simple), que considera la distancia entre dos grupos como la que hay entre los objetos más cercanos (mínima distancia); el método *complete linkage* (enlace completo), que considera la distancia entre dos grupos como la que hay entre los objetos más separados (máxima distancia); y el método *average linkage*, que considera la distancia entre grupos como la media de todos los pares posibles de objetos. El primero tiende a formar grupos desordenados, el segundo exagera las diferencias entre ellos, produciendo ambos, resultados irregulares, mientras que el último produce clusters muy compactos, siendo el más utilizado y el elegido en nuestro trabajo (JONGMAN *et al.*, 1995; McCUNE y GRACE, 2002).

Junto con el análisis cluster se ha realizado un análisis SIMPROF (*similarity profile test*) que nos permite conocer las muestras, que formando cluster, no difieren significativamente entre sí, marcándose éstas en el dendrograma con líneas de color rojo. Es un test permutacional que parte de la hipótesis nula de que un determinado grupo de muestras, no divididas a priori en subgrupos, no difiere de los otros grupos en su estructura multivariante; las permutaciones (1000 por defecto) se hacen cambiando al azar cada variable (especies) entre las muestras del grupo, obteniendo distintos valores de similitud, para luego sacar el valor medio (simulado); el test consiste en calcular la suma de distancias absolutas ( $\pi$ ) entre los valores de similitud reales y la media simulada, posteriormente se generan más simulaciones (999 por defecto) y se calcula la distancia absoluta entre cada una de ellas y la media simulada, definiendo el rango de valores que deben cumplir la hipótesis nula; el test nos dice si las distancias absolutas de las 999 simulaciones son menores que la distancia real para un nivel de significación ( $p = 0,05$  por defecto), indicando estructura de grupo (CLARKE y GORLEY, 2006).

En nuestro trabajo, con este análisis, se pretende conocer las zonas o los meses del año que no difieren en la composición de la comunidad de Phoridae; se han seleccionado las opciones que aparecen por defecto (permutaciones, simulaciones y nivel de significación).

#### b) Escalamiento multidimensional no métrico

El escalamiento multidimensional no métrico (MDS) es un método multivariante de ordenación no paramétrico cuyo propósito es representar las muestras como puntos en un espacio, bidimensional (2D) o tridimensional (3D), de manera que las distancias entre los puntos sean proporcionales a su disimilitudes; es decir, que las muestras que se encuentren próximas entre sí en el plano o en el espacio, tendrán una composición de especies similar. Se obtiene una matriz de similitud entre pares de muestras a partir del índice seleccionado que servirá para representar el



diagrama de ordenación (JONGMAN *et al.*, 1995; CLARKE y GORLEY, 2006); a diferencia de otros métodos populares de ordenación multivariante paramétricos, como AC (análisis de correspondencias) o ACP (análisis de componentes principales), el MDS evita el supuesto de relaciones lineales entre variables (especies) y permite el uso de cualquier medida de distancia, por lo que es uno de los métodos de ordenación más efectivos para datos de comunidades ecológicas (McCUNE y GRACE, 2002).

EL MDS es un método iterativo de búsqueda de las mejores posiciones de las muestras en el diagrama, basado en los rangos de todas las disimilitudes. La mejor solución se obtiene minimizando la función estrés basada en el *diagrama Shepard*, que representa las disimilaridades de las especies frente a las distancias entre muestras; el estrés es mínimo cuando los puntos se ajustan a una curva creciente (regresión monotónica), y si no es así, se debe disminuir por el método de mínimos cuadrados para obtener una función de los residuos de la suma de cuadrados (fórmula de estrés Kruskal).

En nuestro trabajo se ha seleccionado el valor 0,001 para el mínimo estrés y 50 para el número de iteraciones hasta encontrar la mejor solución. Este método se ha utilizado para ordenar las distintas zonas de estudio y los métodos en función de su composición de especies; se parte de una matriz de especies (filas) y muestras anuales (columnas) de la que se obtiene otra matriz de similitud utilizando el índice cuantitativo de Bray-Curtis (previa transformación raíz cuadrada), recomendado para datos de comunidades (McCUNE y GRACE, 2002), aunque también se ha usado el índice de Jaccard (presencia-ausencia) para comparar los diagramas.

### c) ANOSIM

El ANOSIM (análisis de similaridad) es análogo a una ANOVA (análisis de la varianza) de uno o dos factores. Permite probar la hipótesis nula de que no existen diferencias en la composición de la comunidad entre grupos de muestras definidas por los niveles de un factor. Es posible realizar comparaciones por pares a posteriori entre cada par de niveles del factor. Este análisis utiliza métodos permutacionales y aleatorios sobre una matriz de similitud entre muestras, de forma similar al SIMPROF (CLARKE y GORLEY, 2006)

ANOSIM asigna un rango a los valores de la matriz de similitud entre muestras antes de proceder con el análisis, teniendo el valor más elevado el rango 1. El estadístico R de este análisis, como la F de la ANOVA, permite conocer la relación entre los rangos de las similitudes entre e intragrupos

$$R = (\overline{r_B} - \overline{r_W}) / (M / 2)$$

donde  $r_B$  = rango de similitud entre muestras de distintos grupos (entre grupo);  $r_W$  = rango de similitud entre muestras del mismo grupo (intragrupo);  $M = n(n-1)/2$ ;  $n$  = número total de unidades de muestreo.

R toma valores de -1 a 1, indicando su valor el grado de discriminación entre grupos, permitiendo comparaciones entre distintos estudios; R vale 0 si se cumple la hipótesis nula de no diferencias entre grupos. El test da el nivel de significación (en %) de la R; mediante permutaciones se intercambian muestras de distintos grupos y se recalcula R, el histograma de frecuencias muestra los valores en todas ellas, siendo significativo el valor verdadero de R si la mayoría de los valores simulados (>95%) son inferiores a dicho valor (CLARKE, 1993; McCUNE y GRACE, 2002).

Con nuestros datos se ha realizado un ANOSIM de un factor para determinar si había diferencias en la composición de la comunidad de Phoridae entre distintos métodos de muestreo (factor) tomando como réplicas los datos de las cinco zonas de estudio. El número de permutaciones

realizadas es de 9999 y el nivel de significación considerado es  $p = 0,05$ ; también se han realizado comparaciones por pares indicando el valor de R y el nivel de significación.

d) SIMPER

Una vez establecidas las diferencias entre grupos de muestras, el análisis SIMPER encuentra las variables (especies) que contribuyen a la separación entre pares de grupos de un factor y aquellas que aproximan las muestras dentro de un grupo. Se calcula el índice de disimilitud de Bray Curtis entre todos los pares de muestras una de cada grupo (primer caso) o el de similitud de Bray Curtis entre todos los pares del mismo grupo (segundo caso), y la media de estos valores se descompone en porcentaje de contribución de cada especie (JONGMAN *et al.*, 1995; CLARKE y GORLEY, 2006).

En nuestro trabajo, el análisis SIMPER se ha realizado para conocer las especies más representativas de cada hábitat (hayedo y landas), las que contribuyen a la mayor similitud entre las parcelas del mismo hábitat, y las que lo hacen para diferenciar ambos; también se ha realizado este análisis para determinar las especies representativas de cada método de muestreo; en ambos casos se trata de un análisis de un factor y se han listado las especies que acumulan una contribución de un 80%.

e) Análisis de componentes principales

El análisis de componentes principales (ACP) es un método multivariante que tiene como objeto reducir el número de variables, de manera que las nuevas variables (componentes principales) representen la mayor parte de la información y sean combinaciones lineales de los datos originales. Se utiliza frecuentemente para reducir el número de variables ambientales en estudios ecológicos, siendo necesario que éstas sean cuantitativas y normales (McCUNE y GRACE, 2002).

El número máximo de componentes principales o ejes puede ser elegido por el usuario, representando gráficamente el menor número posible que explique la mayor variabilidad de las variables originales. En el análisis se muestra la variabilidad explicada por cada eje, siendo el primero el que explica un mayor porcentaje, y la total acumulada por el máximo número elegido.

La normalidad multivariante exigida por el ACP hace necesario, sobre todo con variables meteorológicas que manejan datos en distintas unidades, realizar una normalización previa de cada variable, dividiendo la media entre la desviación típica. Las relaciones lineales exigidas entre variables requieren, a veces, la transformación de los datos. Una de las maneras de conocer qué variables están relacionadas entre sí y las que debemos transformar es realizar una *gráfica Draftsman* donde se representan de manera bidimensional las relaciones entre todos los pares de variables a través de una nube de puntos; las que debemos transformar son aquellas que tienen los puntos desplazados hacia una lado debiendo realizar la transformación raíz cuadrada o logaritmo (CLARKE y GORLEY, 2006).

El ACP con nuestros datos se ha utilizado para reducir las variables meteorológicas facilitadas por el Agencia Estatal de Meteorología y así poder realizar la regresión y correlación cruzada con un número menor de variables. Las variables son representadas en un gráfico Draftsman y normalizadas antes de aplicar el ACP.

### 3.5.8.3. MANOVA permutacional

Si queremos determinar si existen diferencias significativas en la composición de especies de una comunidad en distintas muestras de diferentes grupos, podemos realizar el tradicional análisis de varianza multivariante (MANOVA), aunque presenta varios problemas: parte del supuesto de distribución normal multivariante, que no se suele dar con datos ecológicos, ya que la distribución de abundancias de especies no son al azar y existen muchas especies raras que hacen aparecer multitud de ceros en la matriz de datos; además no permite que en ésta haya más variables que muestras, situación frecuente en muchos estudios biocenóticos. Una alternativa no paramétrica es el MANOVA permutacional, que no requiere normalidad multivariante de datos (ANDERSON, 2001).

La esencia del análisis de varianza, en la que se ha definido un factor con distintos niveles (grupos), es comparar la variabilidad entre grupos con la existente dentro de los grupos, mediante el estadístico F, que dependiendo de su valor y del nivel de significación, servirá para aceptar o rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) de no diferencias entre las medias de grupos.

El procedimiento análogo no paramétrico, en lugar de varianzas y medias, utiliza medidas de distancias o disimilitudes, dando buenos resultados la Distancia euclídea; no obstante, de la misma manera que el ANOVA tradicional, calcula la suma de cuadrados intragrupos y entre grupos.

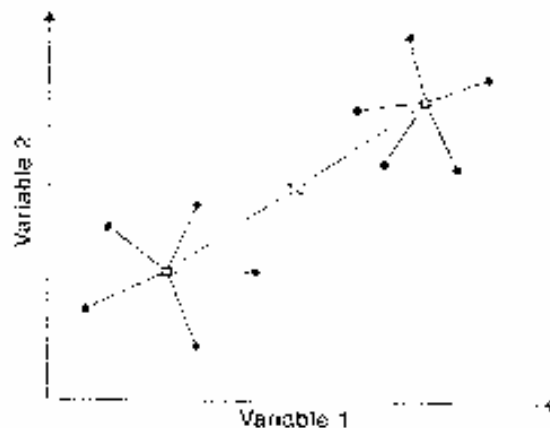
$$SS_T = SS_W + SS_A$$

$SS_T$  = suma de cuadrados de distancias de todas las muestras al centroide global

$SS_W$  = suma de cuadrados de distancias de las muestras de un grupo a su centroide (intragrupos)

$SS_A$  = suma de cuadrados de distancias de los centroides de cada grupo al global (entre grupos)

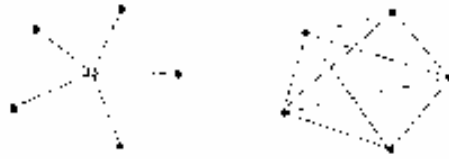
Se puede interpretar fácilmente de forma geométrica, para el caso más simple de dos variables y dos grupos (figura 3.14); el *centroide* es el punto correspondiente a las medias de las muestras, de grupo o global, para cada variable.



**Figura 3.14.** Representación geométrica de MANOVA para dos grupos con dos variables (dimensiones). En línea continua se indica la Distancia euclídea entre las muestras de un grupo (•) y su centroide (□) que permiten calcular  $SS_W$ , mientras que la línea discontinua indica la distancia Euclídea entre los centroides de cada grupo y el global (☆) de todas las muestras que permiten calcular  $SS_T$  y  $SS_A$  (tomado de ANDERSON (2001)).

La clave de este método no paramétrico es que la suma de distancias al cuadrado entre puntos y su centroide es igual a la suma de distancias entre puntos al cuadrado dividido por el número de

puntos (teorema de Huygens) (figura 3.15); este teorema permite calcular la suma de cuadrados a partir de una matriz de distancias entre cada par de muestras sin necesidad de calcular centroides.



**Figura 3.15.** La suma de cuadrados de distancias de cada punto al centroide (izquierda) es igual a la suma de cuadrados de distancias entre puntos dividido por el número de puntos (derecha) (tomado de ANDERSON (2001)).

Partiendo de esta matriz de distancias entre muestras, podemos calcular la suma de cuadrados total ( $SS_T$ )

$$SS_T = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N d_{ij}^2$$

donde  $N$  = número total de muestras y  $d_{ij}$  = distancias entre pares de muestras  $i = 1, \dots, N$  y  $j = 1, \dots, N$

La suma de cuadrados intragrupos ( $SS_W$ ) es

$$SS_W = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N d_{ij}^2 \epsilon_{ij}$$

donde  $n$  = numero de muestras por grupo,  $\epsilon_{ij} = 1$  si las muestras  $i, j$  pertenecen al mismo grupo y  $\epsilon_{ij} = 0$  si pertenecen a grupos distintos.

La suma de cuadrados entre grupos ( $SS_A$ ) es

$$SS_A = SS_T - SS_W$$

La pseudo-F para probar la hipótesis nula multivariante es

$$F = \frac{SS_A / (a-1)}{SS_W / (N-a)}$$

donde  $a$  = número de grupos.

Los resultados de la pseudo-F son idénticos a los obtenidos con el estadístico F de la ANOVA tradicional cuando se utiliza la Distancia euclídea y una sola variable, pero en general no coinciden con ninguna distribución conocida, aunque puede ser creada mediante permutaciones. Si suponemos que se cumple la hipótesis nula y que los grupos no difieren en su composición de especies, podríamos intercambiar muestras de distintos grupos entre sí y obtener un valor de F similar al original; si hacemos todas las permutaciones posibles obtendremos cada vez un nuevo valor de F ( $F^\Pi$ ) y con ellas una distribución de pseudo-F que podemos comparar con el valor original de F y obtener un p-valor, que es la proporción de pseudo- $F^\Pi$  que son mayores o iguales que el valor original

$$P = \frac{(F^\Pi \geq F)}{F^\Pi}$$

El análisis no requiere homogeneidad de varianzas, ni que los errores sean independientes y normalmente distribuidos como el ANOVA tradicional, pero supone que las muestras son

independientes y con una distribución similar (*homogeneidad de dispersiones*). Si en el análisis encontramos diferencias entre grupos y además diferencias en sus dispersiones, éstas podrían ser debidas a la distinta composición de la comunidad, a la dispersión o una combinación de ambos factores (ANDERSON, 2001; ANDERSON *et al.*, 2008).

Para comprobar si existe homogeneidad de dispersiones entre grupos se realiza el test PERMDISP partiendo de una matriz de disimilaridad (con la medida elegida en el PERMANOVA); el test utiliza el estadístico F para comparar las distancias, entre distintos grupos, de las muestras a su centroide de grupo, con la hipótesis nula de no diferencias en las dispersiones entre grupos; el p-valor se suele obtener por permutaciones.

Si existen diferencias significativas entre grupos de un factor en el *test principal*, se puede realizar una *comparación por pares* entre todos los grupos o niveles mediante el estadístico t, que es la raíz cuadrada de la F, con los p-valores correspondientes; esta t se corresponde con la t de Student tradicional si se toma una única variable y se utiliza la Distancia euclídea.

Con el programa se pueden realizar diseños de uno o varios factores, seleccionando si éstos son fijos o aleatorios, y si son cruzados o anidados, con las interacciones entre factores; también es posible un diseño de medidas repetidas a partir de muestras temporales (ANDERSON *et al.*, 2008).

Con nuestros datos se han realizado ANOVAS permutacionales (univariante) de medidas repetidas para contrastar la densidad, riqueza y diversidad de la comunidad de Phoridae en los dos hábitats estudiados (hayedo y landas), partiendo de un diseño de dos factores, uno fijo, el hábitat y otro, aleatorio, el tiempo, con los datos de muestreos quincenales que se pudieron realizar en las cinco parcelas. La medida de distancia utilizada ha sido la Euclídea y el número de permutaciones 9999. Por otro lado se ha realizado un análisis MANOVA permutacional partiendo de una matriz multivariante donde las variables son las especies de Phoridae capturadas (filas) y las muestras quincenales en las cinco parcelas las observaciones (columnas), éste permite contrastar los resultados gráficos obtenidos con el MDS, utilizando las mismas medidas de similaridad (Jaccard y Bray Curtis) que en el método de ordenación después de una transformación raíz cuadrada.

Para el análisis de la dinámica estacional también se han realizado ANOVAS permutacionales (densidad, riqueza y diversidad) con un diseño similar al anterior por hábitats pero considerando el tiempo un factor fijo, ya que se pretende analizar las diferencias en los niveles de este factor y su interacción con el hábitat, por lo que se han distribuido los datos quincenales entre todos los meses del ciclo anual; también se han contrastado las diferencias de densidad entre estaciones (test principal y comparaciones por pares) en cada hábitat por separado, con un diseño de un factor (estaciones). Una MANOVA permutacional analiza las diferencias en la dinámica anual de la comunidad de Phoridae en los dos hábitats (dos factores fijos, hábitat y tiempo).

La estratificación vertical en el hayedo de la comunidad de Phoridae también se ha analizado con ANOVAS permutacionales de medidas repetidas de una variable (densidad, riqueza y diversidad) y dos factores, uno fijo (el estrato) y otro aleatorio (el tiempo).

Las diferencias de densidad de Phoridae entre los métodos de muestreo se analizan con un ANOVA permutacional de medidas repetidas de dos factores, uno fijo (el método) y uno aleatorio (el tiempo).

Los ritmos de actividad diario (densidad, riqueza y diversidad) de Phoridae se analizan con un ANOVA permutacional de medidas repetidas de dos factores, uno fijo (el periodo del día) y otro aleatorio (el tiempo).

**Capítulo 4**  
**RESULTADOS FAUNÍSTICOS**  
**Y**  
**TAXONÓMICOS**

#### 4.1 PAUTAS SEGUIDAS EN EL ESTUDIO TAXONÓMICO

La clasificación adoptada para las especies recolectadas es la de DISNEY, 2003a. De cada una de ellas, y de los géneros encontrados, se mencionan sus caracteres diagnósticos. Además, en cada género, se informa del número aproximado de especies mundiales, paleárticas o europeas y españolas, así como de los documentos que permiten determinar y caracterizar las especies europeas del mismo.

De cada una de las especies encontradas se ofrece información básica estructurada en cuatro subapartados:

- **Diagnosis.** Se destacan los caracteres principales de los sexos capturados.
- **Capturas.** Se detallan los datos del material recogido: **hábitat** en que se ha encontrado (hayedo, landa de enebro y landa de brechina); entre paréntesis se indica el **método de captura** (biocenómetro, batido, fotoeclepto, interceptor de vuelo, manguero, trampas de agua, trampas de caída, trampas de emergencia y trampas de luz; a continuación, el **número de individuos**, indicando en forma de fracción el número de machos y de hembras (machos/hembras); finalmente, también entre paréntesis, se señala la **fecha** de captura concreta (día/mes/año), en el caso de los métodos directos o el periodo muestral quincenal (días intervalo/mes/año), en los métodos indirectos. Las abreviaturas utilizadas se indican en la tabla 4.1.
- **Biología** conocida de la larva y del adulto.
- **Distribución:** mundial, por regiones zoogeográficas (ecozonas), Paleártica, por países, y finalmente su distribución en España, Península Ibérica, Cataluña y Montseny, destacando si se trata de citas nuevas para alguna de estas regiones.

**Tabla 4.1.** Abreviaturas utilizadas en las información que se aporta de las especies capturadas de Phoridae.

Hábitat	H	hayedo
	E	landa de enebro
	B	landa de brechina
Métodos de captura	BI	biocenómetro
	BT	batido
	FA	fotoeclepto
	IV	interceptor de vuelo
	MG	manguero
	PA	trampas de agua
	TC	trampas de caída
	TE	trampas de emergencia
	TL	trampas de luz
Sex ratio	(♂♂/♀♀)	(machos/hembras)
Fecha	(00/00/0000)	(día/mes/año)
	(00-00/00/0000)	(días intervalo/mes/año)

En un apartado final se destaca las descripciones de los nuevos taxa. El material tipo queda depositado en dos colecciones cuyas abreviaturas tienen el siguiente significado:

UAB: Grupo de Biodiversidad Animal. Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología de la Universidad Autónoma de Barcelona

CGR: colección privada del autor

La información taxonómica se ha estructurado en función de las subfamilias, tribus y géneros, de acuerdo con el siguiente esquema:

### Subfamilia Phorinae

**Diagnosis.** Con cerdas preapicales en las tibias y mesopleura no dividida.

**Géneros:** *Anevrina* Lioy, 1864; *Borophaga* Enderlein, 1924; *Chaetopleurophora* Schmitz, 1922; *Conicera* Meigen, 1830; *Diplonevra* Lioy, 1864; *Dohniphora* Dahl, 1898; *Phora* Latreille, 1796; *Spiniphora* Malloch, 1909; *Triphleba* Rondani, 1856.

### Subfamilia Metopininae

**Diagnosis.** Sin cerdas preapicales en las tibias y con la mesopleura dividida.

- **Tribu Metopinini**

**Diagnosis.** Presencia de glándulas abdominales que descargan entre los terguitos cuarto y quinto.

**Géneros:** *Metopina* Macquart, 1835

- **Tribu Gymnophorini**

**Diagnosis.** Presencia de glándulas abdominales que descargan entre los terguitos 5 y 6, y (en el caso de que no se puedan discernir o se hayan perdido secundariamente) presencia de glándulas notopleurales en los machos y de mecanismo de Dufour en las hembras.

**Géneros:** *Gymnophora* Macquart, 1835; *Megaselia* Rondani, 1856; *Phalacrotophora* Enderlein, 1912; *Plectanocnema* Schmitz, 1926; *Pseudacteon* Coquillett, 1907



## 4.2 ESPECIES ENCONTRADAS EN EL MONTSENY (PREVIAMENTE DESCRITAS)

### 4.2.1. SUBFAMILIA PHORINAE

#### *Anevrina* Lioy, 1864

Este género comprende 14 especies, casi todas ellas de distribución paleártica y/o neártica, y alguna de la Región Oriental. En Europa está representado por 6 especies (BROWN, 1994; MICHAILOVSKAYA, 1999; LIU, FANG y ZHU, 2006). En España, hasta el momento, sólo se había encontrado una especie, a la que debemos añadir otra más hallada en este estudio junto con la anterior (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada ( $R_{2+3}$  y  $R_{4+5}$ ) y con más de 10 pelos en su cara dorsal; mesopleuras desnudas; la mayoría de las tibiae con una o más cerdas aisladas, aparte de las apicales; sin formaciones pilosas en la cara dorsal de las tibiae posteriores.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son SCHMITZ *et al.*, (1938-1981), DISNEY (1983), BROWN (1995b) y MICHAILOVSKAYA (1999).

- ***Anevrina thoracica* (Meigen, 1804)**

**Diagnosis. Macho:** cabeza del halterio amarilla; patas amarillentas; tibiae anteriores con una cerda; tibiae posteriores, a parte de los espolones apicales, con cuatro cerdas aisladas, dos en el cuarto basal, una cerca del punto medio y una preapical; cara anterior de los fémures posteriores, en su mitad basal, con un área ovalada de pelos diminutos (figura 4.1).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (25/04-05/05/1990), 3/0 (05-19/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 2/0 (16/06-01/07/1990).

**Biología.** Adulto visitante de flores de *Peucedanum ostruthium* (Umbelliferae) y de carroña de pequeños vertebrados, absorbiendo sus fluidos (sólo hembras) y capturados con trampas de caída de varios cebos. Se han encontrado pupas y adultos en nidos de topos y otras madrigueras de pequeños mamíferos; la larva probablemente se alimenta de carroña o restos de estos animales. Pueden hibernar dentro de la pupa (BUCK, 1994, 1997; DISNEY, 1994a; KRIVOKHATSKY y NARTSHUK, 2007).

**Distribución.** Ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa, incluida la parte europea de Rusia. También se extiende hasta el lejano este de Rusia y la región Neártica (DISNEY, 1991a; MICHAILOVSKAYA, 1999; KRIVOKHATSKY y NARTSHUK, 2007). Este estudio ha hecho posible su **primera cita para España** (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

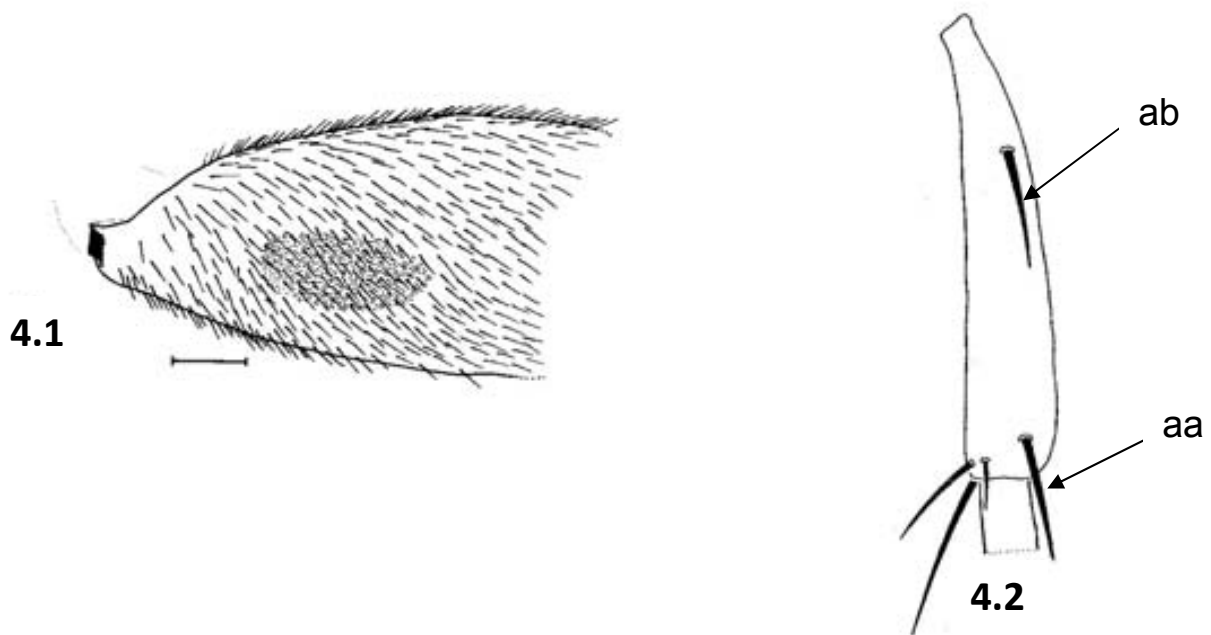
- ***Anevrina unispinosa* (Zetterstedt, 1860)**

**Diagnosis. Macho:** cabeza del halterio amarilla; patas marrones; tibiae posteriores sin cerdas dorsales y, a parte de los espolones apicales, sólo con dos cerdas anteriores, una en la mitad basal y otra preapical (figura 4.2).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (01-14/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-12/08/1990).

**Biología.** El adulto es visitante de flores de la Umbelliferae *Angelica sylvestris*; también se ha encontrado en carroña de pequeños vertebrados y a partir de carne enterrada; la larva se alimenta de carroña diversa ya que se han obtenido adultos a partir de materia en descomposición (hígado y babosas). En esta especie se ha observado el fenómeno de la protoginia (emerge antes la hembra que el macho) (BUCK, 1997, 2001a; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Ampliamente distribuida por toda Europa; también se extiende, en la Región Paleártica, hasta Japón y lejano este de Rusia (DISNEY, 1991a; ADAM y PAPP, 1996; MICHAILOVSKAYA, 1999). En España se ha localizado en Algeciras (Cádiz) y en el P.N. de Montserrat (Barcelona) (CZERNY y STROBL, 1909).



**Figuras 4.1-4.2.** 4.1, cara anterior del fémur posterior del macho de *Anevrina thoracica*. 4.2, tibia posterior del macho de *A. unispinosa*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de BROWN, 1994b y DISNEY, 1983). Abreviaturas: **ab**: cerda anterobasal; **aa**: cerda anteroapical.

## *Borophaga* Enderlein, 1924

Este género comprende 30 especies, repartidas por todas las regiones del mundo, excepto por la Australiana (BROWN, 1992; DISNEY, 1994a). En Europa está representado por 9 especies de las 13 paleárticas (DISNEY, 1991a; LIU y ZENG, 1995; NAKAYAMA y SHIMA, 2005). En España se han citado, hasta el momento, cuatro especies, tres de las cuales se han encontrado en este estudio, a las que debemos añadir una más, que representa una primera cita para España (GARCÍA ROMERA, 1999; GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002)

BROWN, 1992 considera a este género polifilético y lo divide en cuatro géneros distintos: *Borophaga* en sentido estricto, *Godavaria* Brown, 1992, *Latiborophaga* Brown, 1992 y *Peromitra* Enderlein, 1924. Así *Borophaga* quedaría reducida a 10 especies mundiales, y algunas de las que antes se consideraban de éste género, pasan a pertenecer a *Peromitra*. DISNEY (1994, 2010a) sugiere que los géneros de BROWN (1992) sean tratados como subgéneros hasta que haya un consenso, por lo que aquí se sigue adoptando la clasificación anterior; sólo se indica entre paréntesis las especies que pertenecen al subgénero *Peromitra*, tratadas por BROWN (1992) como ajenas a *Borophaga*.

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) normalmente no bifurcada y con una serie de 5 pelos en su cara dorsal, como mínimo; la mayoría de las tibias con una o más cerdas aisladas, a parte de cerdas apicales; tibias posteriores con una empalizada de pelos dorsales; mesopleuras pilosas y sin cerdas.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son SCHMITZ *et al.*, (1938-1981) y DISNEY (1983, 2010a).

- ***Borophaga agilis* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis.** Tibias posteriores sin cerdas aisladas, a parte de las apicales; vena 3 (radial) bifurcada, pero con su rama anterior poco visible, normalmente incompleta y a veces ausente; extremo de dicha vena sin un engrosamiento claro; triángulo ocelar sin formar una protuberancia elevada; anchura del ocelo anterior menos de dos veces su altura.

**Cápturas:** H(IV): 0/1 (14-28/07/1990).

**Biología.** La forma de vida de la larva y adulto se desconoce; parece vinculada al suelo por haberse recogido con trampas de emergencia en el suelo de bosques mixtos (DISNEY, 1994a)

**Distribución.** De amplia distribución europea, llegando a la parte europea de la antigua URSS (DISNEY, 1991a). En España se ha citado sólo en el robledal de Sant Marçal (P. N. del Montseny) (GARCÍA ROMERA, 1999).

- ***Borophaga femorata* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis.** Tibias posteriores con alguna cerda aislada en los 2/3 superiores; vena 3 (radial) no bifurcada y con engrosamiento final (figura 4.3); triángulo ocelar sin formar una protuberancia elevada; tibias medias con una cerda preapical anterior más larga que el espolón apical inferior; tibias posteriores con un espolón apical dorsal igual o más largo que la cerda preapical anterior; algunos pelos de las mesopleuras muy próximos al margen posterior.

**Capturas:** H(BI): 1/0 (29/07/1990); H(IV): 17/1 (07-25/04/1990), 16/2 (25/04-05/05/1990), 2/1 (05-19/05/1990), 2/1 (19/05-02/06/1990), 1/0 (01-14/07/1990), 10/7 (14-28/07/1990), 17/18 (28/07-12/08/1990), 1/7 (11-25/08/1990), 0/1 (24/08-08/09/1990), 2/2 (08-22/09/1990), 1/0 (27/12-20/01/1991), 0/1 (16/02-02/03/1991), 5/1 (02-15/03/1991), 16/4 (15-29/03/1991); H(TC): 0/2 (28/07-11/08/1990); E(IV): 1/0 (28/04-12/05/1990), 1/1 (21/07-04/08/1990), 0/2 (04/08-18/08/1990), 4/1 (11-23/03/1991); E(PA): 0/1 (04/08/1990); B(IV): 0/1 (28/04-12/05/1990), 1/1 (21/07-04/08/1990), 1/0 (11-23/03/1991).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; el adulto se ha encontrado visitando flores de *Salix discolor* (Salicaceae) (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie repartida por toda Europa, llegando a la parte europea de la antigua URSS; también se ha citado en el Norte de África (DISNEY, 1991a) y Japón (NAKAYAMA y SHIMA, 2005). En España se ha encontrado en Sierra Nevada (COLYER, 1969) y en el Montseny, en el robledal de Sant Marçal (GARCÍA ROMERA, 1999).

- ***Borophaga incrassata* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) no bifurcada y no engrosada al final; tibias posteriores con una cerda aislada en la mitad superior; triángulo ocelar formando una joroba ancha, siendo el ocelo anterior más de tres veces más ancho que alto (figura 4.4); tibias anteriores con dos cerdas aisladas; cercos ovoides y cubiertos por una gran cantidad de pelos finos.

**Capturas:** H(IV): 7/1 (11-25/08/1990), 2/0 (24/08-08/09/1990).

**Biología.** Larva parásita de la larva del díptero *Bibio marci* (Linnaeus 1758) (Bibionidae); adulto visitante de flores de *Eupatorium cannabinum* (Compositae) (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie repartida por todas las regiones de Europa, aunque en el Sur sólo se ha encontrado en España (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en el robledal de Sant Marçal (P. N. del Montseny) (GARCÍA ROMERA, 1999).

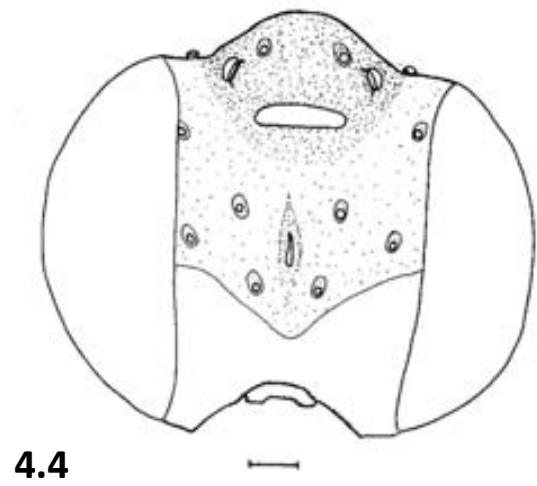
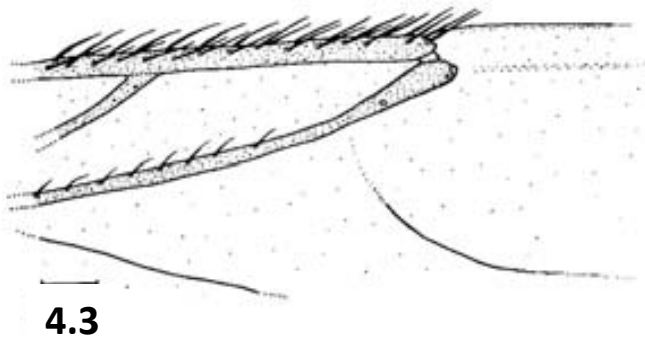
- ***Borophaga irregularis* (Wood, 1912)**

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada y engrosada al final; la rama anterior ( $R_{2+3}$ ) es muy fina y pálida; campo ocelar no situado sobre una elevación; tibias posteriores con al menos una cerda aislada; tibias medias con una cerda preapical anterior poco desarrollada, siendo claramente más corta que el espolón apical inferior y un poco más larga que la espina anterodorsal.

**Capturas:** H(IV): 0/1 (16/06-01/07/1990), 1/0 (08-22/09/1990).

**Biología.** Forma de vida de la larva y del adulto desconocida.

**Distribución.** Restringida a unos pocos países europeos (Andorra, Bélgica, Suiza, Alemania, Dinamarca, Polonia y Gran Bretaña) (DISNEY, 1991a; CARLES-TOLRÁ, 2007; WEBER y PRESCHER, 2004), probablemente por tratarse de una especie rara. Es una **primera cita para España**.



**Figuras 4.3-4.4.** 4.3, extremo distal de la costa y vena 3 del macho de *Borophaga subsultans*. 4.4, frente del macho de *B. incrassata*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY (1983)).

## *Chaetopleurophora* Schmitz, 1922

Género con 23 especies descritas, de distribución holártica, neotropical y oriental; en Europa se conocen 6 especies (DISNEY, 1994a, NAKAYAMA, 2007). En España sólo se han citado dos, entre las cuales está la única especie encontrada en este estudio (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002; CARLES-TOLRÁ, 2006b)

BROWN, 1992 considera a este género parafilético y lo reorganiza en tres géneros *Chaetopleurophora*, *Neopleurophora* Brown, 1992 y *Chaetocnemistoptera* Borgmeier, 1923, aunque no demuestra la monofilia del nuevo *Chaetopleurophora* por lo que es preferible no adoptar esta división hasta que haya un acuerdo entre los especialistas.

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada; mesopleuras con pelos y una cerda larga en el borde posterior; cerdas supraantenas presentes; lóbulos derecho e izquierdo del hypandrium aproximadamente iguales en longitud o el derecho más largo.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son SCHMITZ *et al.*, (1938-1981); DISNEY, 1983, 1998b.

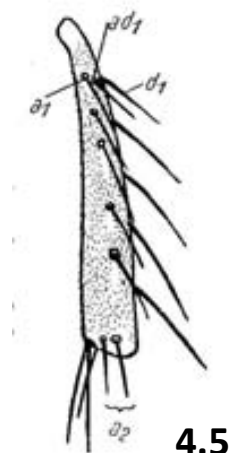
- ***Chaetopleurophora spinosissima* (Strobl, 1892)**

**Diagnosis.** Tibias anteriores con dos cerdas dorsales; tibias medias con 5-7 cerdas, a parte de espolones apicales; tibias posteriores con muchas cerdas dorsales y con dos anteriores preapicales ( $A_2$  en la figura 4.5) y sin peines de pelos transversos.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990).

**Biología.** Especie probablemente necrófaga, como las otras cuatro del género, ya que el adulto ha sido recolectado a partir de cebos de caracoles (*Helix*) muertos en trampas de caída (DISNEY, 1994a; BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie encontrada en varios países del centro, oeste y norte de Europa, (DISNEY, 1991a; MOCEK, 1993; CARLES-TOLRÁ, 2006b). En España sólo se ha capturado, hace poco, en el País Vasco (P.N. Aiako Harria, Guipúzcoa) (CARLES-TOLRÁ, 2006b), por tanto aquí se recoge por primera vez en Cataluña.



**Figura 4.5.** Tibia posterior de *Chaetopleurophora spinosissima*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de SCHMITZ *et al.* (1938-1981), BROWN (1995b) y DISNEY (1983)). Abreviaturas:  $a_2$ : cerdas anteriores preapicales.

## *Conicera* Meigen, 1830

Se conocen 37 especies de este género, repartidas por todo el mundo (MOSTOVSKI y DISNEY, 2003a). De las 20 especies paleárticas, 10 son europeas (DISNEY, 1991a; DISNEY, 1991f; ZHANG y LIU, 2009). En este estudio se han capturado 5 de las 6 especies citadas en España (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada y con 0-3 pelos; vena subcostal incompleta (sin alcanzar la  $R_1$ ); cara dorsal de las tibia medias con, a lo sumo, dos cerdas dorsales; tibia posteriores con dos cerdas dorsales, como mínimo, y una anterodorsal cerca de la superior; surco de las mesopleuras ausentes; tercer segmento antenal (postpedicelo) del macho prolongado en un cuello largo y con la arista en posición apical (figura 4.6); frente sin surco medio.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son SCHMITZ *et al.*, (1938-1981); DISNEY, 1983; DISNEY, 1991f; BUCK, 2001b.

- ***Conicera dauci* (Meigen, 1830)**

= *atra* Meigen, 1830

**Diagnosis.** Cerdas anterolaterales de la cabeza ausentes. **Macho:** vena 6 ( $A_1$ ) y vena 7 ( $A_2$ ), normalmente, acortadas; cerdas supraantenas de la cabeza ausentes; abrazaderas del hipopigio en forma de asa acabada en punta (figura 4.7). **Hembra:** vena 3 (radial) sin ninguna cerda en la base; cerda dorsal superior de las tibia posteriores por encima de la anterodorsal superior y, claramente, más corta que la cerda dorsal de la mitad inferior (figura 4.8)

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 1/1 (01-14/07/1990), 3/4 (14-28/07/1990); E(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Larvas criadas a partir de plantas en descomposición y esporóforos de hongos (familia Phallaceae); adultos visitantes de flores de 11 especies, la mayoría de la familia Umbelliferae, y del hongo *Phallus impudicus* (DISNEY, 1983, 1994a; DISNEY *et al.*, 2010).

**Distribución.** Especie de amplia distribución europea, sin llegar a los países del este (antigua URSS), pero extendida por la Macaronesia: Canarias, Azores y Madeira; además se la ha encontrado en Japón y en la Región Neártica (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Hendaya (frontera franco-española) (SCHMITZ, 1936b), en Algeciras (CZERNY y STROBL, 1909) y en La Palma (Islas Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990). Es, por tanto, la primera cita para Cataluña.

- ***Conicera floricola* Schmitz, 1938**

**Diagnosis.** Vena 6 ( $A_1$ ) y vena 7 ( $A_2$ ) alcanzado el borde alar. **Macho:** abrazadera derecha del hipopigio con el lóbulo superior estrecho y con el lóbulo ventral redondeado, con una docena o más de dientes dispuestos en dos hileras irregulares a lo largo de la cara interna y margen inferior (figura 4.9). **Hembra:** vena 3 (radial) con una cerda pequeña en la base; sexto terguito abdominal trapezoidal; décimo terguito sin pelos; anillo esclerotizado del conducto espermático (RSD), estrecho, muy esclerotizado y de lados casi paralelos (figura 4.10); prementum de la probóscide con 3-5 pares de pelos.

**Capturas:** H(IV): 3/1 (05-19/05/1990), 7/0 (19/05-02/06/1990), 13/2 (02-17/06/1990), 3/0 (16/06-01/07/1990), 6/1 (01-14/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 3/0 (28/07-12/08/1990); H(TC): 2/2 (14-28/07/1990).

**Biología.** Adulto atraído hacia trampas de caída con cebos de riñón y champiñón (BUCK, 1997) y encontrado en nidos de topos y otros pequeños mamíferos; también visitan flores de varias especies de Umbelliferae (DISNEY, 1994a). Forma de vida larvaria desconocida aunque, por los hábitos del adulto, podría ser también saprófaga.

**Distribución.** Especie de amplia distribución por todas las regiones de Europa, excepto por el este, y en el sur solamente citada en la Península Ibérica, incluida España sin localidad precisa (DISNEY, 1991a).

- ***Conicera similis* (Haliday, 1833)**

= *pauxilla* Schmitz, 1920

**Diagnosis. Macho:** venas anales ( $A_1$  y  $A_2$ ) sin alcanzar el borde alar; sin cerdas en la base de la vena radial; cara posterior de los fémures medios con un órgano sensorial formado por un hoyuelo, no muy grande, del que parte un surco que acaba en un proceso apical corto (figura 4.11); abrazadera derecha no acabada en punta (figura 4.12).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 1/0 (01-14/07/1990), 2/0 (14-28/07/1990), 2/0 (28/07-11/08/1990).

**Biología.** Larvas necrófagas obtenidas de distintos tipos de carroña, tanto expuesta como enterrada: carne, hígado, caracoles, lombrices y babosas; también aprovechan otros recursos: desperdicios de los nidos de avispas o excrementos de paloma; las larvas también pueden ser fungívoras de varias familias de hongos (Boletaceae, Plutaceae, Agaricaceae y Tuberaceae). Los adultos pueden visitar flores de varias especies de Umbelliferae, nidos de avispas y animales enterrados. Esta especie presenta protoginia (DISNEY, 1994a, 2001a; BUCK, 1997, 2001a).

**Distribución.** Se encuentra en multitud de países de Europa, excepto en los países del este; además se encuentra en el norte de Africa (Argelia) y en la Región Neártica (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002). En España se ha encontrado en Hendaya (frontera franco-española) (SCHMITZ, 1936b) y en Begues (Barcelona) (CARLES-TOLRÁ, 2006c).

- ***Conicera tarsalis* Schmitz, 1920**

**Diagnosis macho.** Venas anales ( $A_1$  y  $A_2$ ) alcanzado el borde alar; con cerdas en la base de la vena radial; fémures medios sin órgano sensorial; abrazadera derecha del hipopigio con un lóbulo superior redondeado y casi del mismo tamaño que el lóbulo inferior (figura 4.13)

**Capturas:** H(IV): 2/0 (07-25/04/1990), 3/0 (05-19/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990); H(PA): 1/0 (07/04/1990), 1/0 (08/04/1990).

**Biología.** Se desconoce su forma de vida larvaria, aunque probablemente sea saprófaga ya que el adulto ha sido capturado con trampas de cebo de riñón y varias trampas de emergencia sobre suelo de bosques (DISNEY, 1994a; BUCK, 1997).

**Distribución.** Se encuentra en varios países del centro, norte y oeste de Europa; (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002). En España se ha encontrado en Cabrils (Barcelona) (CARLES-TOLRÁ, 2006c).



- ***Conicera tibialis* Schmitz, 1925**

= *sobria* Schmitz, 1936

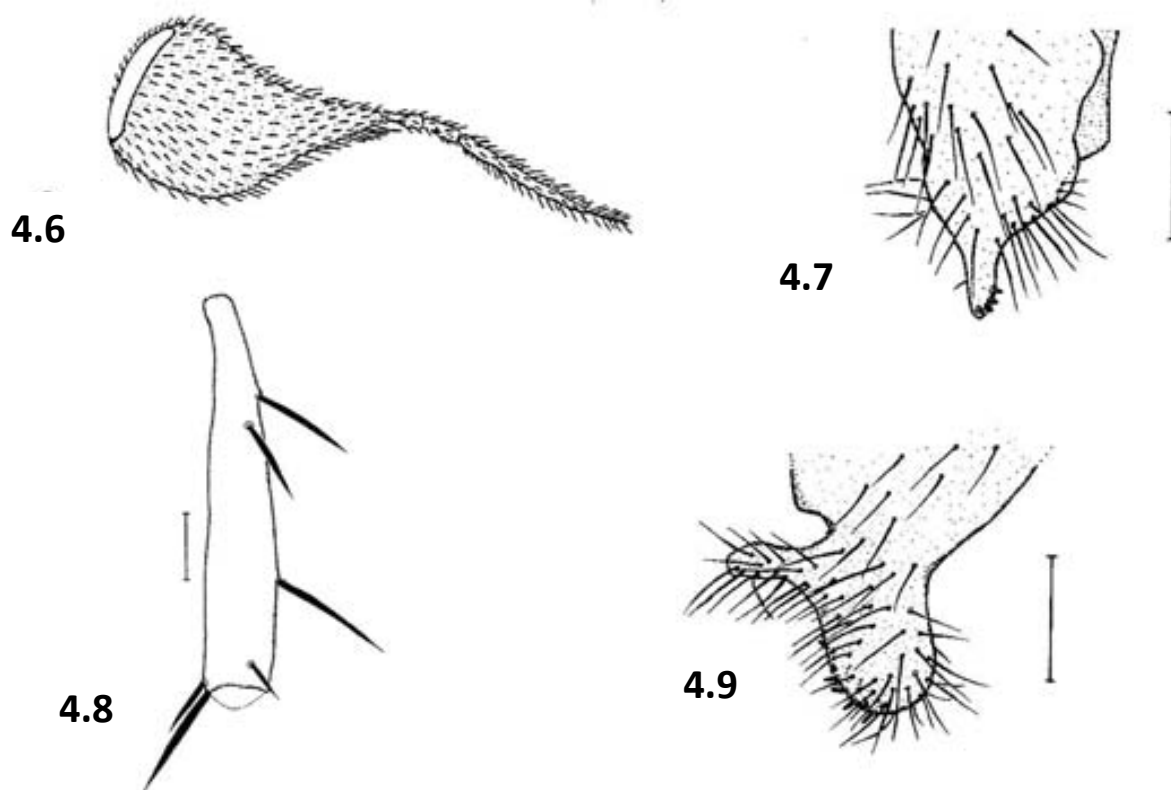
= *fallens* Schmitz, 1948

**Diagnosis. Macho:** igual que el macho de *C. similis*, pero difiere de él en la forma de la abrazadera derecha del hipopigio (figura 4.14) y en el mayor tamaño del hoyuelo y el proceso apical del fémur medio (figura 4.15)

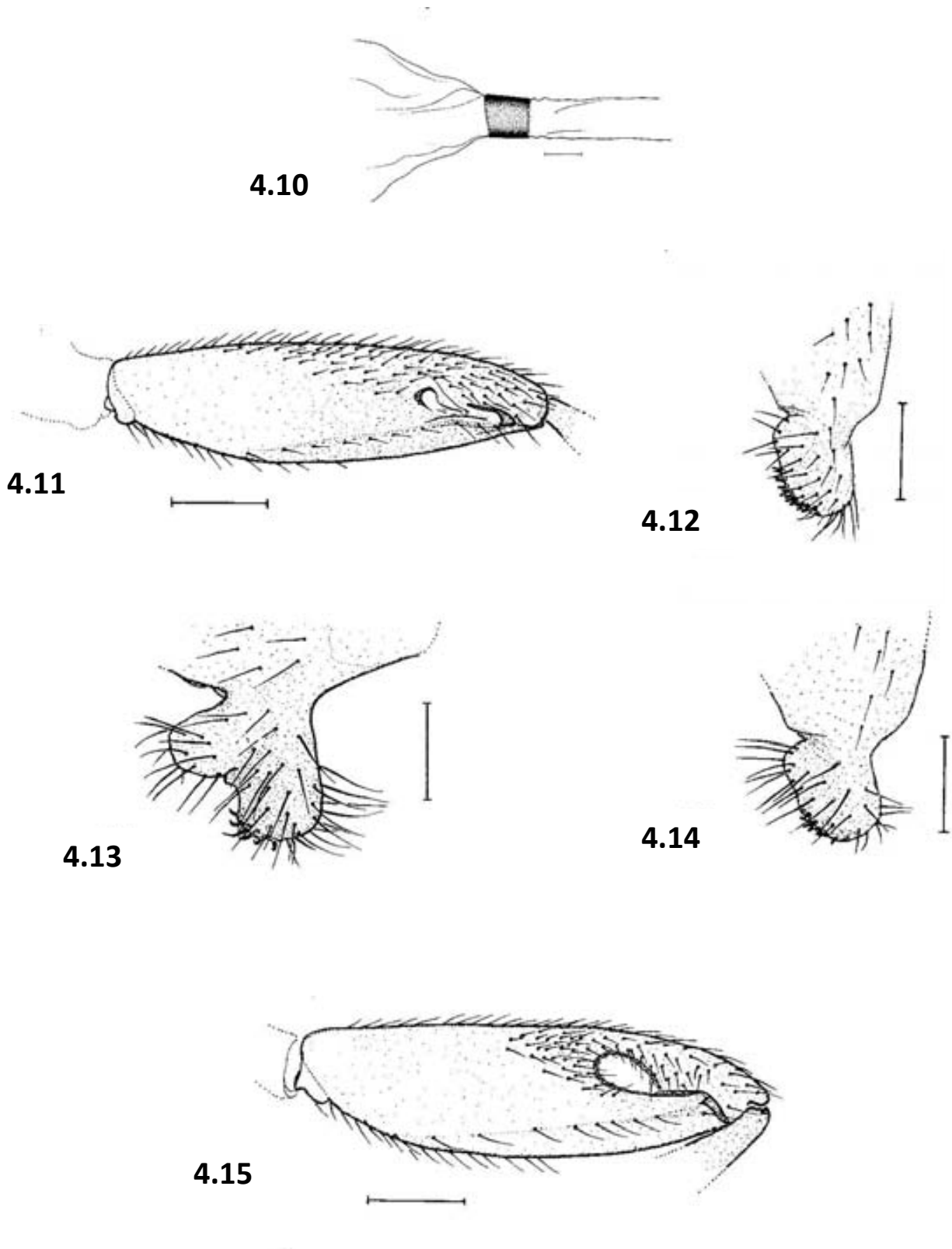
**Capturas:** H(IV): 1/0 (07-25/04/1990)

**Biología.** Larva necrófaga sobre diversos tipos de carroña, expuesta y enterrada: cadáveres humanos, hígado, caracoles, babosas, nidos de avispas y pájaros; también encontrada sobre excrementos de pollo o visón. Los adultos son visitantes de flores de Umbelliferae y de cuerpos enterrados. Llamada mosca de los ataúdes, es una de las especies más frecuentes en cadáveres humanos que llevan varios meses o incluso años enterrados; su determinación en entomología forense sirve para calcular el tiempo mínimo desde la muerte de una víctima. Esta especie, probablemente es protoginica, aunque no se ha podido demostrar (DISNEY, 1994a, BUCK, 1997, 2001a; BOUREL *et al.*, 2004; DISNEY y FRANQUINHO AGUIAR, 2008).

**Distribución.** Especie de distribución holártica; en Europa está distribuida por todas las regiones, excepto por el este, y llega hasta la Macaronesia (Canarias, Azores y Madeira) (DISNEY, 1991a; GORI, 1999). En España se ha encontrado en la provincia de Barcelona: Barcelona, Cabrera de Mar, Sant Cugat del Vallés y Cabriels (SCHMITZ, 1937; CARLES-TOLRÁ, 2006c), Hendaya (frontera franco-española) (SCHMITZ., 1936b), Granada (COLYER, 1969), Tenerife y La Palma (Islas Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990, 2010).



**Figuras 4.6-4.9.** 4.6, Antena de *Conicera quadrata*. 4.7, abrazadera izquierda del hipopigio de *C. dauci*. 4.8, cara anterior de la tibia posterior de *C. dauci*. 4.9, abrazadera derecha del hipopigio de *C. floricola*.



### *Diplonevra* Lioy, 1864

Género cosmopolita, con 83 especies reconocidas hasta la fecha (CORONA y BROWN, 2005). En Europa se conocen 22 especies (DISNEY, 1991a, 2003b). En este estudio se han capturado 6 de las 9 especies que se han citado hasta la fecha en España, contribuyendo con una primera cita para la Península Ibérica (DISNEY, 1983; GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada y con 0-3 pelos; mesopleuras desnudas y sin surco; tibias con una o más cerdas aisladas, además de las cerdas apicales; tibias posteriores con 2-3 empalizadas de pelos en la cara dorsal.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son SCHMITZ *et al.* (1938-1981) y DISNEY (1983, 2003b).

- ***Diplonevra florea* (Fabricius, 1794)**

**Diagnosis.** Vena 4 ( $M_{1+2}$ ) curvada; cabeza del halterio marrón; tibias posteriores sin cerdas anteroventrales, pero con dos o más anterodorsales, y con dos empalizadas de pelos; fémures posteriores marrón oscuro o con la mitad basal marrón más claro. **Macho:** cara posterior de los fémures posteriores, en su base, con una hilera de espinas no afiladas, y trocánteres con cerdas y espinas cortas pero gruesas (figura 4.16); parte posterior del hipopigio sin cerdas y con el hypandrium brillante y borde posterior translúcido. **Hembra:** abdomen, a menudo, rojizo.

**Capturas:** H(IV): 7/15 (05-19/05/1990), 30/13 (19/05-02/06/1990), 20/6 (02-17/06/1990), 18/10 (16/06-01/07/1990), 11/3 (01-15/07/1990), 10/6 (14-28/07/1990), 38/48 (28/07-12/08/1990), 7/2 (11-25/08/1990), 1/0 (24/08-08/09/1990), 1/0 (08-22/09/1990); H(PA): 1/0 (16/06/1990), 0/1 (14/07/1990); B(IV): 1/0 (04-18/08/1990).

**Biología.** Adulto visitante de flores de varias familias (Rosaceae, Umbelliferae, Liliaceae y Aceraceae); se pueden alimentar de restos de carroña de pato. La larva se desarrolla a partir de cadáveres de pequeños mamíferos, aves y caracoles (DISNEY, 1979b, 1994a) y también se ha obtenido a partir del cultivo de hígado bovino o champiñones (BUCK, 1997, 2001a).

**Distribución.** De amplia distribución europea, llegando a los países de la antigua URSS (DISNEY, 1991a). Citada en España, aunque, la bibliografía consultada, carece de datos de su localización concreta.

- ***Diplonevra funebris* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis.** Cabeza del halterio marrón; tibias posteriores con una cerda anteroventral como mínimo y, si están presentes, con cerdas anterodorsales más finas que la cerda dorsal apical; probóscide alargada, estrecha y acodada; antena de tamaño normal **Macho:** trocánteres posteriores con un grupo de "tacos" en lugar de cerdas (figura 4.17). **Hembra:** región pleural del sexto segmento abdominal con abundantes pelos largos alrededor del espiráculo (figura 4.19).

**Capturas:** H(IV): 0/1 (08-22/09/1990); E(IV): 2/0 (07-21/07/1990), 0/2 (21/07-04/08/1990), 0/2 (04-18/08/1990); B(IV): 2/0 (27/06-07/07/1990), 1/0 (17-29/09/1990).

**Biología.** Larvas, necrófagas que se alimentan de invertebrados muertos, sobre todo caracoles, y de residuos de nidos de varias especies de Vespidae, aunque puede llegar a ser depredadora

facultativa de su prole; también hay alguna cita de esta especie en capullos de pupas de Symphyta. El adulto visita flores de once especies pertenecientes a cuatro familias distintas: Umbelliferae, Ranunculaceae, Compositae y Cornaceae (todos machos, con la probóscide más larga que la hembra); también se ha citado de nidos de avispas y de carroña de pequeños mamíferos enterrados (BUCK, 1997; DISNEY, 1994a, 2001a; DISNEY y FRANQUINHO AGUIAR, 2008).

**Distribución.** De distribución holártica; en la Región Paleártica la encontramos en el norte de África, Israel y en multitud de países de todas las regiones de Europa llegando a la antigua URSS y la Macaronesia (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002). En España existen citas en Salamanca, Tarragona (SCHMITZ, 1937), Begues (Barcelona) (CARLES-TOLRÁ, 2006c) y Tenerife (Islas Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990).

- ***Diplonevra glabra* (Schmitz, 1927)**

**Diagnosis.** Tibias posteriores con una cerda anteroventral como mínimo y, normalmente, sin cerdas anterodorsales, ocasionalmente con una pequeña; probóscide normal. **Macho:** trocánteres posteriores con cerdas normales acabadas en punta; base de los fémures posteriores con un proceso ascendente, con dos o tres cerdas en el extremo (figura 4.18); lado derecho del epandrium con un solo pelo grueso; tubo anal proyectándose en línea recta con el borde dorsal del epandrium (figura 4.20). **Hembra:** sin pelos largos alrededor del espiráculo del sexto segmento abdominal; cara ventral de cada labela con menos de 30 espinas; cara posterior de los fémures posteriores con una escultura microscópica formada por un mosaico de polígonos con líneas claras que unen unos polígonos con otros.

**Capturas:** H(IV): 0/1 (25/04-05/05/1990); E(IV): 1/0 (12-26/05/1990), 2/0 (26/05-11/06/1990).

**Biología.** Adulto visitante de flores de Rosaceae y Umbelliferae (DISNEY, 1994a); forma de vida larvaria desconocida.

**Distribución.** Se encuentra en países del centro, norte y oeste de Europa, sin llegar al sur ni al este (DISNEY, 1991a). En la Península Ibérica, esta especie sólo se ha encontrado, anteriormente, en un robledal del P.N. del Montseny (GARCÍA ROMERA, 1999), siendo pues, este parque natural, el único lugar de todo el Sur de Europa donde se ha citado.

- ***Diplonevra nitidula* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis.** Cabeza del halterio marrón; tibias posteriores con una cerda anteroventral como mínimo y, si están presentes, con cerdas anterodorsales más finas que la cerda dorsal apical; probóscide normal. **Macho:** cara posterior de los fémures posteriores con un proceso ascendente que presenta una hilera de cerdas a lo largo de toda su longitud (figura 4.21). **Hembra:** sexto segmento abdominal sin pelos largos alrededor del espiráculo; cara ventral de cada lóbulo labelar con menos de 30 espinas cortas; escultura microscópica de la cara posterior de los fémures posteriores formada por un mosaico simple de polígonos.

**Capturas:** H(IV): 2/0 (25/04-05/05/1990), 23/1 (05-19/05/1990), 12/0 (19/05-02/06/1990), 5/0 (02-16/06/1990), 3/0 (16/06-01/07/1990); H(TC): 1/0 (19/05-02/06/1990); E(IV): 1/0 (12-26/05/1990), 22/1 (26/05-11/06/1990), 3/0 (07-21/07/1990); B(IV): 4/1 (27/06-07/07/1990), 1/0 (07-21/07/1990).

**Biología.** Adulto visitante de flores de cuatro familias (Cornaceae, Salicaceae, Ranunculaceae y Umbelliferae); también ha sido observado alimentándose de la savia de la hoja de *Phaseolus* y del abedul, o de fluidos de un cadáver de lombriz. Las larvas son parásitas de lombrices de tierra (BROWN, 1992; DISNEY, 1994a).

**Disribución.** Holártica; ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa, excepto en países del Este (DISNEY, 1991a). En España se cita en Lanjarón (Granada) (COLYER, 1969), Corbera (Barcelona) (CARLES-TOLRÁ, 2006c) y robledal del P. N. del Montseny (GARCÍA ROMERA, 1999).

- ***Diplonevra pachycera* (Schmitz, 1918)**

**Diagnosis.** Cabeza del halterio oscura; tibias posteriores con una sola cerda anteroventral y sin cerdas anterodorsales. **Macho:** base de la cara posterior de los fémures posteriores sin un proceso ascendente, pero con cuatro espinas; antena de mayor tamaño de lo habitual y redondeada. **Hembra:** con seis terguitos abdominales.

**Capturas:** H(IV): 2/0 (05-19/05/1990), 1/1 (19/05-02/06/1990), 5/2 (02-17/06/1990), 14/3 (16/06-01/07/1990), 5/1 (01-14/07/1990), 4/2 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990); H(PA): 0/1 (02/06/1990); H(TC): 0/1 (02-17/06/1990), 0/1 (14-28/07/1990), 0/1 (11-25/08/1990).

**Biología.** La forma de vida de la larva y del adulto es desconocida.

**Distribución.** Especie paleártica de distribución restringida a unos pocos países de Europa (Austria, Alemania y Holanda) y este de Rusia (DISNEY, 1991a; MICHAILOVSKAYA, 2000). En la Península Ibérica, esta especie sólo se ha encontrado en un robledal del P.N. del Montseny (GARCÍA ROMERA, 1999), siendo pues, este parque, el único registro, de todo el sur de Europa.

- ***Diplonevra unisetalis* (Schmitz, 1935)**

**Diagnosis.** **Macho:** tibias posteriores con una cerda anteroventral como mínimo y con una cerda anterodorsal; antena más grande de lo normal y considerablemente más larga que ancha; quinto tarsómero de las patas anteriores un poco más ancho y no más largo que el cuarto.

**Capturas:** E(IV): 1/0 (11-27/06/1990), 1/0 (07-21/07/1990); B(IV): 4/0 (11-27/06/1990), 1/0 (07-21/07/1990); B(PA): 1/0 (07/07/1990).

**Biología.** Desconocida, tanto de la larva como del adulto; ha sido capturada con trampas de emergencia en bosques mixtos europeos indicando su vinculación al suelo (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Restringida a unos pocos países de Europa: Austria, Eslovaquia, Alemania, Hungría, Polonia, Italia y Suecia (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002; WEBER y PRESCHER, 2004). Se trata de una **primera cita para la Península Ibérica.**

## *Dohrniphora* Dahl, 1898

Género cosmopolita con 228 especies conocidas, siendo el tercer género con mayor número de especies de la familia, después de *Megaselia* Rondani y *Apocephalus* Coquillet (KUNG y BROWN, 2005; BROWN y KUNG, 2007; SHEN y LIU, 2009). La mayoría de las especies son de distribución tropical por lo que en Europa tan sólo se han encontrado dos; la menos común, citada, solamente en España (DISNEY y BLASCO-ZUMETA, 2004), aunque en el este (Rusia y Corea del Sur) se conocen dos más, siendo cuatro el número de especies paleárticas (DISNEY, 1991a, 2005b; DISNEY y MICHAILOVSKAYA, 2000a). En España se han citado ambas especies, la de distribución más amplia, es la que hemos encontrado en este estudio (DISNEY, 1991a).

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada y con 0-3 pelos; mesopleuras con pelos, pero sin cerdas, y sin surco; la mayoría de las tibiae con una o más cerdas aisladas, a parte de las cerdas apicales; tibiae posteriores con una empalizada de pelos en la cara dorsal.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son SCHMITZ *et al.*, (1938-1981); DISNEY, 1983 y DISNEY y BLASCO-ZUMETA, 2004.

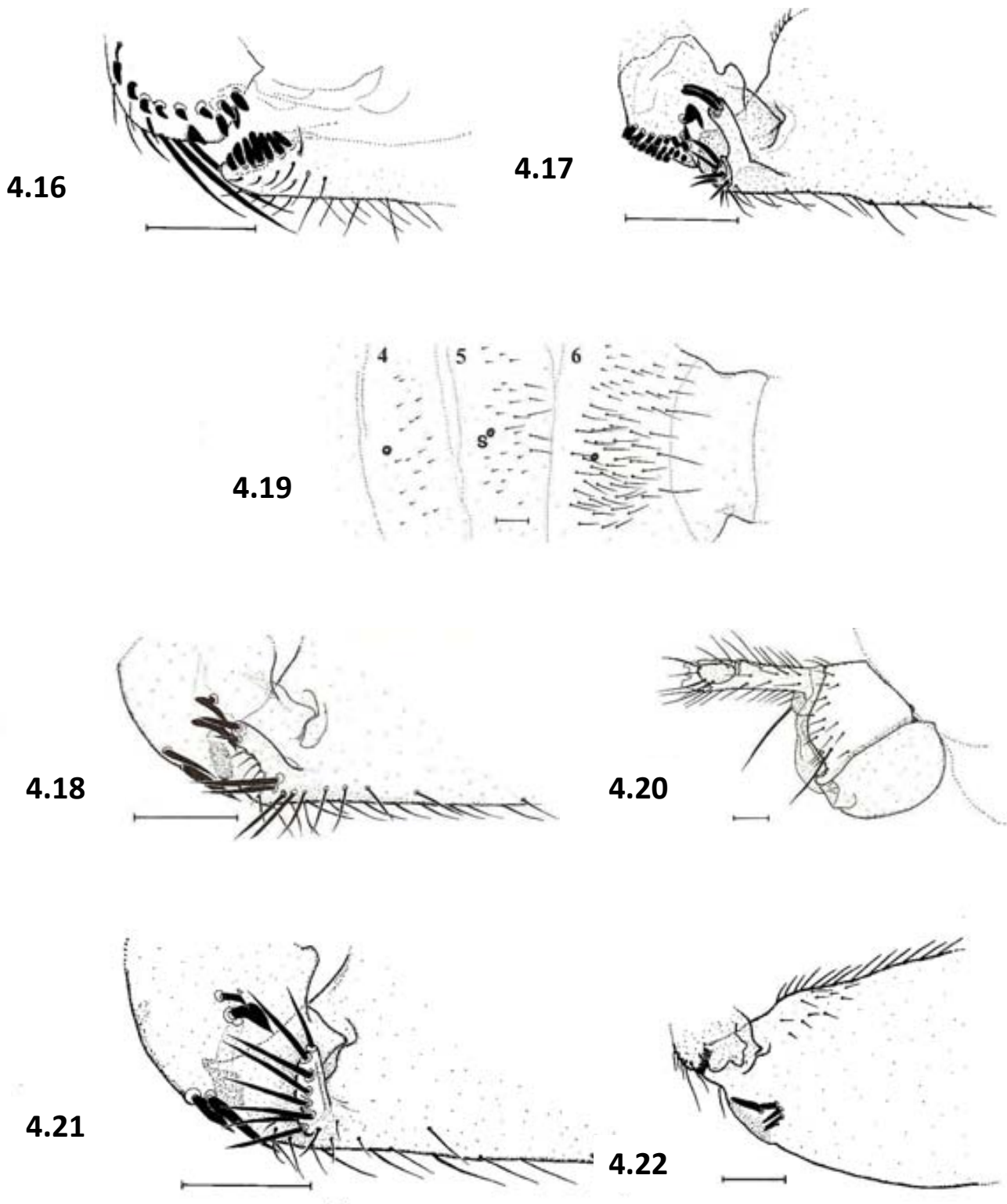
- ***Dohrniphora cornuta* (Bigot, 1857)**

**Diagnosis. Macho:** tibiae posteriores sin cerdas, a parte de las apicales; patas amarillas; complejo sensorial sobre la cara posterior de la base de los fémures posteriores como la figura 4.22, con unos pocos pelos dispersos cerca del borde dorsal, ausentes en la otra especie española (*D. paduana* (Brues, 1905)); cabeza del halterio amarilla.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (02-16/06/1990).

**Biología.** Especie polisaprófaga que se alimenta, indiscriminadamente, de cualquier tipo de organismo (animal o vegetal) en descomposición, aunque también puede ser depredadora facultativa de los huevos, larvas y pupas de *Phychoda alternata* (Diptera: Psychodidae). La larva se ha encontrado en estiércol de vaca, compost, lechos de aguas residuales, leche agria, así como diversos frutos en descomposición: cebolla, guisantes, arroz y melones; también pueden aprovechar los restos que se generan en nidos de avispas y hormigas; el consumo de carroña animal puede ser tanto de otros invertebrados como de vertebrados: saltamontes, Tachinidae (Diptera), Calliphoridae (Diptera), caracoles u otros moluscos, huevos del carbonero común, carne de roedores y vísceras. Pueden provocar miasis en ganado vacuno y en el hombre, y alimentarse de excrementos humanos. Los adultos son visitantes de flores, sobre todo de aquellas que despiden un olor fétido como *Aristolochia* spp; también están asociados a nidos de termitas y hormigas aprovechando sus restos. En estudios de laboratorio, se ha observado que los machos adultos se alimentan de fluidos líquidos (leche con levadura y miel) mientras que las hembras (con probóscide picadora) lo hacen de hígado (BARNES, 1990; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie cosmopolita transportada por el hombre alrededor del mundo, llegando a multitud de países del centro, oeste y sur de Europa, junto con las islas macaronésicas, faltando en el norte y este, probablemente por ser de clima más frío (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002). En España se ha encontrado en las Islas Canarias (Tenerife, Gran Canaria, Gomera y La Palma) y en las Baleares (Menorca) (CARLES-TOLRÁ, 2006c); en la península se cita en Hendaya (frontera franco-española) (SCHMITZ, 1936b), en Barcelona (SCHMITZ, 1937; CARLES-TOLRÁ, 2006c) y en un robledal de Sant Marçal (P. N. del Montseny) (Barcelona) (GARCÍA ROMERA, 1999).



**Figura 4.16-4.22.** 4.16-4.17 Cara posterior de la base del fémur trasero y trocánter del macho de 16, *Diplonevra florea* 17, *D. funebris* 4.18 *D. glabra*. 4.19 Vista lateral del cuarto a sexto segmentos abdominales de la hembra *Diplonevra funebris*. 4.20 lado derecho del hipopigio de *D. glabra*. 4.21-4.22 Cara posterior de la base del fémur trasero y trocánter del macho 4.21 *D. nitidula*. 4.22 *Dohniphora cornuta*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1983)).

## *Phora* Latreille, 1796

Género formado por 76 especies conocidas, la mayoría de la Región Holártica, de clima templado, aunque también se han encontrado unas pocas especies en las regiones Oriental y Afrotropical. En Europa se han descubierto 26 especies de las 53 Paleárticas conocidas (DISNEY, 1991a; BROWN, 2000; MOSTOVSKI, 2002; LIU y WANG, 2010). En España se han encontrado 6 (una endémica de la Macaronesia: Canarias y Madeira). En este estudio tan sólo se ha encontrado una, la más común.

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) no bifurcada ( $R_{2+3}$  ausente) y con 0-3 pelos. Mesopleuras desnudas y sin surco. Tibias posteriores sin formaciones pilosas, sólo con pelos y cerdas aisladas; tibia media con dos cerdas dorsales verdaderas, como mínimo. Frente con un surco medio completo. Cuerpo de color negro.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de los machos de las especies europeas de este género son SCHMITZ *et al.* (1938-1981); DISNEY (1983); DISNEY y DURSKA (1998) y MOSTOVSKI (2002). Así como la identificación de los machos se basa principalmente en la genitalia, en las hembras, se sabe hoy en día, que los caracteres diagnósticos que se habían utilizado en las claves de identificación varían dentro de cada especie, tales como el color de patas, la proporción de las secciones costales del ala y el número de cerdas de las tibia media, siendo éste último variable tanto en machos como en hembras; así que sólo es posible la determinación de las hembras que son capturadas en copula con los machos (COOK y MOSTOVSKI, 2002). Las 4 hembras capturadas en este estudio no han podido asociarse a los machos, por lo que no ha sido posible su identificación.

- ***Phora atra* (Meigen, 1804)**

- = *P. aterrima* (Fabricius, 1794)

- = *P. greenwoodi* Disney, 1989

**Diagnosis.** Tibias medias con una sola cerda anterior en la mitad basal; lado derecho del hypandrium con un proceso alargado y estrecho, oscuro, y acabado en punta (figura 4.23); lado izquierdo del epandrium dividido en un lóbulo superior más corto, con el margen dorsal algo cóncavo, y un lóbulo inferior más largo, con forma característica (figura 4.24).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990); B(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990)

**Biología.** Especie saprófaga cuya larva se ha encontrado en excrementos de gato; el adulto es visitante de flores de tres familias: Compositae, Rosaceae y Umbelliferae (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Conocida de la Región Holártica; presenta una distribución amplia por la Región Paleártica incluyendo, además de multitud de países de todas las regiones europeas, el norte de África (Argelia) e Israel (DISNEY, 1991a; GORI, 1999; PAPP, 2002). En España, se ha encontrado en el P.N. de Sierra Nevada y Pampineira (Granada), P.N. del Montseny (Barcelona), León, Gibraltar; Islas Canarias (Gomera, La Palma y Tenerife) y Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969; DISNEY *et al.*, 1990; GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002; ARIAS, 1912a).





**Fig. 4.23-4.24.** Hipopigio de *Phora atra*, visto desde el lado izquierdo (4.23) y el lado derecho (4.24). Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1983)).

### *Spiniphora* Malloch, 1909

Se conocen 24 especies de este género, repartidas por las regiones Neártica, Paleártica y Oriental; una de ellas (*S. bergenstammi*) se ha citado en la Región Neotropical y en Nueva Zelanda, probablemente introducida por el hombre (BROWN, 1992; MICHAILOVSKAYA, 1998). En Europa se conocen 10 especies (DISNEY, 1991a), de las cuales 3 pertenecen a la fauna española, siendo una de la Península y dos de las islas (Baleares y Canarias) (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada ( $R_{2+3}$  ausente) y con 0-3 pelos; mesopleuras desnudas y sin surco; tibias posteriores sin formaciones pilosas y con 3 cerdas aisladas, como mínimo; tibias medias con una cerda anterior en la mitad distal, claramente más larga que la anchura de la tibia en el punto de inserción de ésta; tibias anteriores con una cerda en los 2/3 superiores, más larga que la anchura máxima de la tibia y con una hilera de espinas cortas y robustas debajo de ella; los dos primeros tarsómeros de las patas anteriores con un espolón, dorsal y apical, corto.

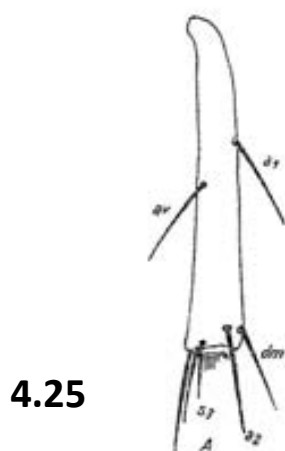
Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son SCHMITZ *et al.*, (1938-1981); COLYER, 1969 y DISNEY, 1983, 1990b. A pesar de poder determinar la mayoría de especies europeas con las claves de SCHMITZ *et al.* (1938-1981), en algunas dicotomías se llega a más de una especie (tanto en el macho como en la hembra), por lo que no se ha podido determinar la única hembra del género capturada.

- ***Spiniphora* sp 1 (*punctipennis/signata/lyneborgi*)**

**Diagnosis. Hembra:** ala con una mancha en la base de la vena  $M_1$ ; secciones costales en proporción 3:2:1; primera sección costal, como mucho, un poco más larga que la segunda y tercera juntas; tibias posteriores como en la figura 4.25 pero sin cerda dorsal subapical **dm** y cerdas apicales **s<sub>3</sub>** poco desarrolladas o ausentes; tibias medias con un solo espolón apical; palpos pequeños; índice costal normalmente más de 0,58.

**Capturas:** E(TC): 0/1 (03/03/1990).

**Biología-** Las larvas y pupas de muchas de las especies de este género son saprófagas y viven en el interior de conchas de caracoles muertos (DISNEY, 1983)



**Figura 4.25** Tibia posterior de *Spiniphora maculata* (tomado de Schmitz *et al.* (1938-1981)).

### *Triphleba* Rondani, 1856

Se conocen algo más de 90 especies de este género, que se encuentra repartido por todo el mundo excepto en la Región Afrotropical, aunque su distribución es sobre todo holártica (BROWN, 1992; DISNEY, 1994a, 2002a). En Europa se han descubierto 52 especies (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004). En España se conocen ahora 13 especies, y en este estudio se han capturado 11, contribuyendo con una nueva para la ciencia (descrita en el apartado “Descripción de nuevos taxa”, en este mismo capítulo) y seis citas nuevas para España (cuatro de ellas, también, para la Península Ibérica) (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002; CARLES-TOLRÁ, 2006c).

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada ( $R_{2+3}$  ausente) y con 0-3 pelos; mesopleuras desnudas y sin surco; tibias posteriores sin formaciones pilosas, y con 2 cerdas aisladas, como máximo; tibias medias sin una cerda anterior en la mitad distal, pero si existe, su posición es preapical y su longitud es menor que la anchura de la tibia en el punto de inserción de la misma; tibias anteriores con una cerda, si existe, en los 2/3 superiores, más corta que la anchura máxima de la tibia y sin una hilera de espinas cortas y robustas debajo de ella; los dos primeros tarsómeros de las patas anteriores sin un espolón corto, dorsal y apical.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son SCHMITZ *et al.* (1938-1981), DELAGE y LAURAIRE (1970), DISNEY (1983, 1987a, 1994c, 2011e), GORI (1999, 2000), DISNEY y CHAPMAN (2001), DISNEY y BRENNER (2003), CARLES-TOLRÁ y GARCÍA ROMERA (2011) y CARLES-TOLRÁ (2011a).

- ***Triphleba antricola* (Schmitz, 1918)**

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada y uniformemente marrón o solo con el tercio medio, como mucho, más claro; segunda vena anal ( $A_2$ ) alcanzando el borde alar; primera sección costal tan larga como la segunda y tercera juntas; pelos de la arista antenal más largos que la máxima anchura de la base del tercer segmento; cabeza del halterio marrón; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; fémures marrones. **Macho:** membrana alar gris claro y sin zonas oscuras alrededor de las venas cuarta a sexta; palpos no ensanchados; pinzas, izquierda y derecha, del epandrium iguales, aunque la primera es más delgada que la segunda; los pelos más largos de los cercos sobrepasan el extremo de las pinzas del epandrium. **Hembra:** sólo con una cerda axilar en el ala; vena radial claramente más ancha que la máxima anchura de la costa; pelos del quinto segmento abdominal tan desarrollados como los del cuarto y sexto, siendo la última hilera de pelos del quinto segmento igual de ancha que las restantes; quinto terguito abdominal, normalmente, junto al borde lateral, con un grupo de 1-6 cerdas muy negras y largas.

**Capturas:** H(IV): 0/1 (07-25/04/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 0/1 (16/06-01/07/1990), 0/1 (01-14/07/1990), 1/0 (11-24/08/1990), 1/0 (24/08-08/09/1990).

**Biología.** Especie cavernícola característica de Europa, que se cría a partir del guano de murciélago (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie repartida por toda Europa (DISNEY, 1991a). En España se ha encontrado en Corbera (Barcelona) (CARLES-TOLRÁ, 2006c).

- ***Triphleba autumnalis* (Becker, 1901)**

**Diagnosis. Hembra:** vena 3 (radial) bifurcada y con una serie de 1-5 pelos finos y cortos, en su cara dorsal; vena costal ensanchada antes de la mitad de la primera sección costal; segunda vena anal ( $A_2$ ) alcanzando el borde alar; índice costal sobre 0,6; pelos de la arista antenal más largos que la máxima anchura de la base del tercer segmento; cabeza del halterio amarilla; escutelo con dos cerdas; patas largas y delgadas; margen posterior del sexto segmento abdominal con pelos gruesos muy desarrollados; séptimo segmento como la figura 4.26.

**Capturas:** H(IV): 0/2 (02-15/03/1991)

**Biología.** Probablemente las larvas son saprófagas, ya que el adulto ha sido capturado a partir de trampas de caída enterrada a distintas profundidades y con cebos de carroña diversa: caracoles y riñón (DISNEY, 1994a; BUCK, 1997).

**Distribución.** Extendida por varios países del centro, oeste y norte de Europa, (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002; WEBER y PRESCHER, 2004). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002) y también de todo el **sur de Europa**.

- ***Triphleba distinguenda* (Strobl, 1892)**

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada; segunda vena anal ( $A_2$ ) alcanzando el borde alar; primera sección costal más corta que la segunda y tercera juntas; pelos de la arista antenal más largos que la máxima anchura de la base del tercer segmento; escutelo con dos cerdas; cabeza del halterio oscura. **Macho:** membrana alar gris claro y sin zonas oscuras alrededor de las venas cuarta a sexta; pinzas, derecha e izquierda del epandrium iguales; fémures amarillo oscuro o más oscuros, aunque los fémures posteriores pueden ser grisáceos; palpos amarillos claros o un poco oscurecidos; tercio medio, como mínimo, de la vena 3 tan pálido como la membrana alar; los pelos más largos de los cercos terminan, normalmente, antes o justo al nivel de los extremos de las pinzas del epandrium. **Hembra:** ala con una única cerda axilar; vena 3 claramente más ancha que la anchura máxima de la vena costal; pelos del quinto segmento abdominal tan desarrollados como los del cuarto y sexto; la hilera posterior de pelos del quinto segmento tres veces la anchura del resto de hileras de este segmento.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (07-25/04/1990), 3/0 (25/04-05/05/1990), 1/0 (05-19/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/1 (02/06-16/06/1990), 5/1 (16/06-01/07/1990), 4/4 (01-14/07/1990), 0/1 (14-28/07/1990), 1/0 (08-22/09/1990); H(PA): 1/0 (05/05/1990), 1/0 (16/06/1990), 0/1 (15/07/1990), 0/1 (24/08/1990); H(TC): 0/1 (16/06-01/07/1990).

**Biología.** Larvas saprófagas criadas a partir de cadáveres de babosas; los adultos visitan flores de las familias Rosaceae y Umbelliferae y son atraídos hacia trampas de caída con cebos diferentes: riñón, champiñones y caracoles muertos; los machos pueden ingerir el líquido azucarado (rocío de miel) producido por los áfidos (DISNEY, 1994a; BUCK, 1997).

**Distribución.** Encontrada en multitud de países del centro, norte y oeste de Europa, (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002). Citada en España aunque, con la bibliografía consultada, se carecen de datos de su localización concreta.

- ***Triphleba inaequalis* Schmitz, 1943**

= *Triphleba chandleri* Disney, 1987

**Diagnosis.** Escutelo con dos cerdas; segunda vena anal ( $A_2$ ) acortada (falta al menos su mitad apical); primera sección costal, como mucho, tan larga como la segunda y tercera juntas; radial bifurcada; origen de  $M_{1+2}$  más o menos en la base de la bifurcación radial; cabeza del halterio oscura. **Macho:** pinza izquierda del hipopigio mucho más larga que ancha y algo ensanchada hacia el centro (figura 4.27); segunda y tercera sección costales con 6-9 pestañas. **Hembra:** séptimo segmento abdominal acabado en punta en sus dos extremos (figura 4.28).

**Capturas:** H(BI): 1/0 (06/11/1990); H(IV): 3/0 (22/09-06/10/1990), 1/0 (06-20/10/1990), 3/0 (20/10-06/11/1990), 3/1 (05-18/11/1990), 3/0 (17/11-01/12/1990); H(TE): 1/0 (20/10-06/11/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Sólo se ha encontrado en algunos países de Europa central (Alemania, Rep. Checa, Eslovaquia, Holanda, Italia (Tirol), Hungría y Polonia), norte (Finlandia) y oeste (Andorra y España) (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002; CARLES-TOLRÁ, 2007; WEBER y PRESCHER, 2004, BRENNER, 2008). En España se ha encontrado en la Sierra de Moncayo (Zaragoza) (DISNEY, 1987a; DISNEY y CHAPMAN, 2001), siendo esta la primera cita para Cataluña.

- ***Triphleba intempesta* (Schmitz, 1918)**

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada, sin pelos en su cara dorsal, y con bifurcación no demasiado amplia; segunda vena anal ( $A_2$ ) acortada; vena costal se ensancha de forma gradual comenzando en la primera sección costal; pelos de la arista antenal más largos que la máxima anchura de la base del tercer segmento; escutelo con dos cerdas; cabeza del halterio amarilla; patas oscuras; palpos de tamaño normal. **Macho:** pinza del lado derecho del epandrium mucho más corta que la del lado izquierdo, la cual tiene forma de pico de pato (figuras 4.29, 4.30). **Hembra:** primera sección costal considerablemente más corta que la segunda y tercera juntas; séptimo segmento abdominal, con un único proceso posterior, ancho y oscuro (figura 4.31)

**Capturas:** H(IV): 3/0 (17/11-01/12/1990), 1/0 (01-15/12/1990), 12/0 (27/12-20/01/1991), 1/0 (16/02-02/03/1991), 1/0 (02-15/03/1991); B(IV): 1/0 (12-27/10/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Conocida solo de unos pocos países de Europa central (Austria, Bélgica, Alemania, Italia (Tirol) y Holanda), oeste (Andorra, Gran Bretaña e Irlanda) y norte (Dinamarca) (DISNEY, 1991a; CARLES-TOLRÁ, 2007; BRENNER, 2008). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Triphleba intermedia* (Malloch, 1908)**

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada y sin pelos; segunda vena anal ( $A_2$ ) acortada, la mitad o más; costal con la segunda y tercera secciones engrosadas, siendo, juntas, tan largas como la primera; pelos de la arista antenal más largos que la máxima anchura de la base del tercer segmento; cabeza del halterio marrón; escutelo con dos pares de cerdas. **Macho:** pinza del lado izquierdo del epandrium dividida en dos brazos, siendo el inferior más grande que el superior (figura 4.32).

**Hembra:** tibias posteriores, normalmente como mínimo, con una cerda pequeña en su cara anterior, en los 2/3 superiores; tres o más cerdas axilares en el ala; segundo a sexto terguitos abdominales, anteriormente, con campos de dentículos (figura 4.33); séptimo segmento abdominal triangular con un margen posterior ancho y recto (figura 4.34); probóscide muy desarrollada, con un labro robusto que sobrepasa el extremo de los palpos; labelas con dientes.

**Capturas:** H(IV): 2/1 (27/12-20/01/1991), 2/1 (02-15/03/1991); B(IV): 0/1 (21/12-04/01/1991), 1/1 (04-30/01/1991), 0/1 (23/02-11/03/1991).

**Biología.** Los adultos visitan flores de Rosaceae (DISNEY, 1994a). La forma de vida larvaria se desconoce.

**Distribución.** Distribuida por multitud de países del centro, norte y oeste de Europa, pero todavía no hallada en España (DISNEY, 1991a; CARLES-TOLRÁ, 2006c). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Triphleba opaca* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada y sin pelos; pelos de la arista antenal más largos que la máxima anchura de la base del tercer segmento; escutelo con dos pares de cerdas; cabeza del halterio oscura. **Macho:** lado izquierdo del epandrium con una pinza dividida en dos brazos estrechos (figura 4.35). **Hembra:** probóscide muy gruesa; normalmente las tibias posteriores carecen de cerda en los 2/3 superiores; séptimo segmento abdominal con dos procesos posteriores (figura 4.36).

**Capturas:** H(IV): 9/2 (27/12-20/01/1991), 1/1 (16/02-02/03/1991), 6/3 (02-15/03/1991), 1/1 (15-29/03/1991); H(PA): 1/0 (02/03/1991); E(IV): 1/0 (04-30/01/1991), 2/0 (11-23/03/1991); E(TC): 0/1 (03/03/1990); B(IV): 4/1 (08-28/04/1990), 2/1 (21/12-04/01/1991), 4/1 (04-30/01/1991), 6/2 (23/02-11/03/1991), 2/0 (11-23/03/1991), B(PA): 1/0 (17/03/1990).

**Biología.** Especie saprófaga, cuyos adultos han sido obtenidos de cadáveres humanos exhumados; los adultos también visitan flores de Liliaceae y Salicaceae (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Distribuida ampliamente por toda Europa, llegando hasta regiones asiáticas de la Siberia occidental rusa, pero no encontrada en España, hasta ahora (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Triphleba papillata* (Wingate, 1906)**

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada y sin pelos; segunda vena anal ( $a_2$ ) alcanzando el borde alar; pelos de la arista antenal más largos que la máxima anchura de la base del tercer segmento; escutelo con dos pares de cerdas, más o menos iguales; cabeza del halterio oscura. **Macho:** pinza del lado izquierdo del epandrium, no dividida, acabada en forma cuadrada, y claramente más corta que la pinza del lado derecho (figura 4.37); metatarsos de las patas posteriores sin un lóbulo ventral apical. **Hembra:** normalmente las tibias posteriores con una cerda en los 2/3 superiores, como mínimo; dos a cinco cerdas axilares en el ala; segundo a sexto terguitos abdominales con campos de dentículos (figura 4.33) en la parte anterior; parte posterior del séptimo segmento abdominal acabado en forma de lanza de punta roma, negra y curvada hacia arriba (figura 4.38).

**Capturas:** H(IV): 2/0 (19/05-02/06/1990), 2/0 (02-15/03/1991), 1/1 (15-29/03/1991); B(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990).

**Biología.** La larva es, probablemente, saprófaga, ya que se han capturado adultos en trampas de caída, a distintas profundidades, con distintos tipos de cebo: riñón y caracoles muertos; los adultos visitan flores de Salicaceae (DISNEY, 1994a; BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie repartida por todas las regiones de Europa, excepto por los países del este (DISNEY, 1991a; GORI, 2000; CARLES-TOLRÁ, 2006c). Citada en España, aunque, la bibliografía consultada, carece de datos más precisos.

- ***Triphleba trinervis* (Becker, 1901)**

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) bifurcada y sin pelos; segunda vena anal ( $A_2$ ) acortada hacia la mitad final; cabeza del halterio oscura; pelos de la arista antenal más largos que la máxima anchura de la base del tercer segmento; escutelo con dos pares de cerdas. **Macho:** pinza del lado izquierdo del epandrium indivisa, corta y con un grupo de cerdas largas en el extremo; presenta una proyección debajo del tubo anal que se extiende más allá del extremo de éste (figura 4.39). **Hembra:** tibias posteriores, normalmente, con una cerda en los 2/3 superiores, como mínimo; con sólo una cerda axilar en el ala; séptimo segmento abdominal no desarrollado; vientre recubierto de pelos gruesos.

**Capturas:** H(IV): 1/3 (17/11-01/12/1990); H(TC): 1/1 (01-15/12/1990), 0/1 (15-27/12/1990); B(IV): 0/1 (10-24/11/1990).

**Biología.** Larva fungívora (BROWN, 1992); adultos asociados a nidos de hormigas *Camponotus herculeanus* (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** De distribución neártica y europea; en nuestro continente la encontramos en varios países del centro, norte y oeste (DISNEY, 1991a; CARLES-TOLRÁ, 2006c). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

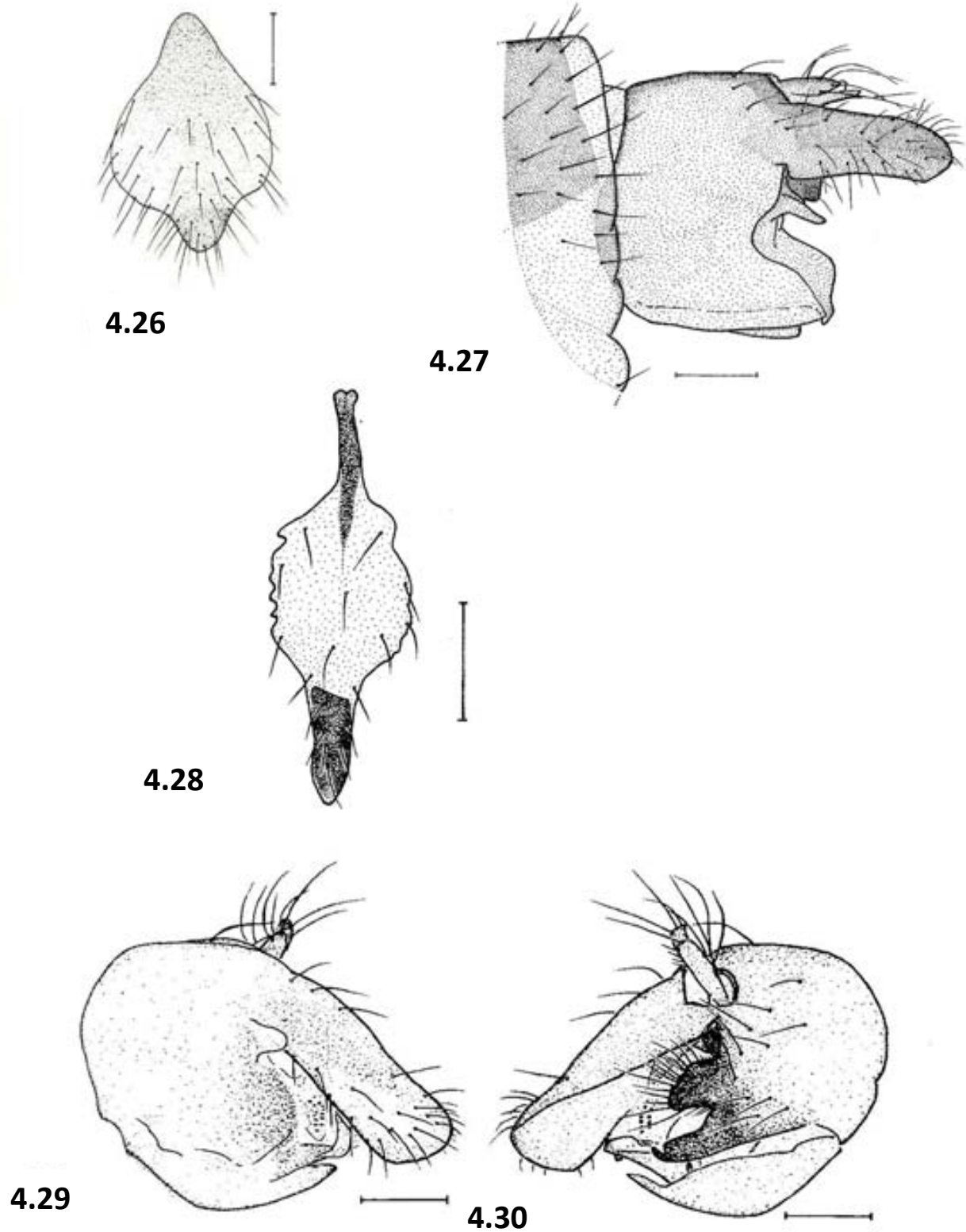
- ***Triphleba ypsilon* Carles-Tolrá y García Romera, 2011**

**Diagnosis.** Escutelo con dos cerdas; segunda vena anal ( $A_2$ ) sin alcanzar el borde alar; cabeza del halterio amarilla. **Machos:** vena costal no ensanchada; primera sección costal más larga que la segunda y tercera juntas; cuarta vena longitudinal ( $M_{1+2}$ ) poco curvada; proceso epandrial izquierdo del hipopigio como la figura 4.40 **Hembra:** longitud de la primera sección costal igual o casi igual que la segunda y tercera juntas; patas oscuras; sexto segmento abdominal sin placa quitinosa ventral y séptimo con forma de Y, con una apófisis en medio del borde posterior, algo doblada hacia arriba (figura 4.41).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-17/11/1990), 4/1 (02-15/03/1991), 1/0 (15-29/03/1991); H(PA): 0/1 (20/10/1990), 1/0 (03/03/1991), 1/0 (15/03/1991); H(TC): 0/1 (08-22/09/1990).

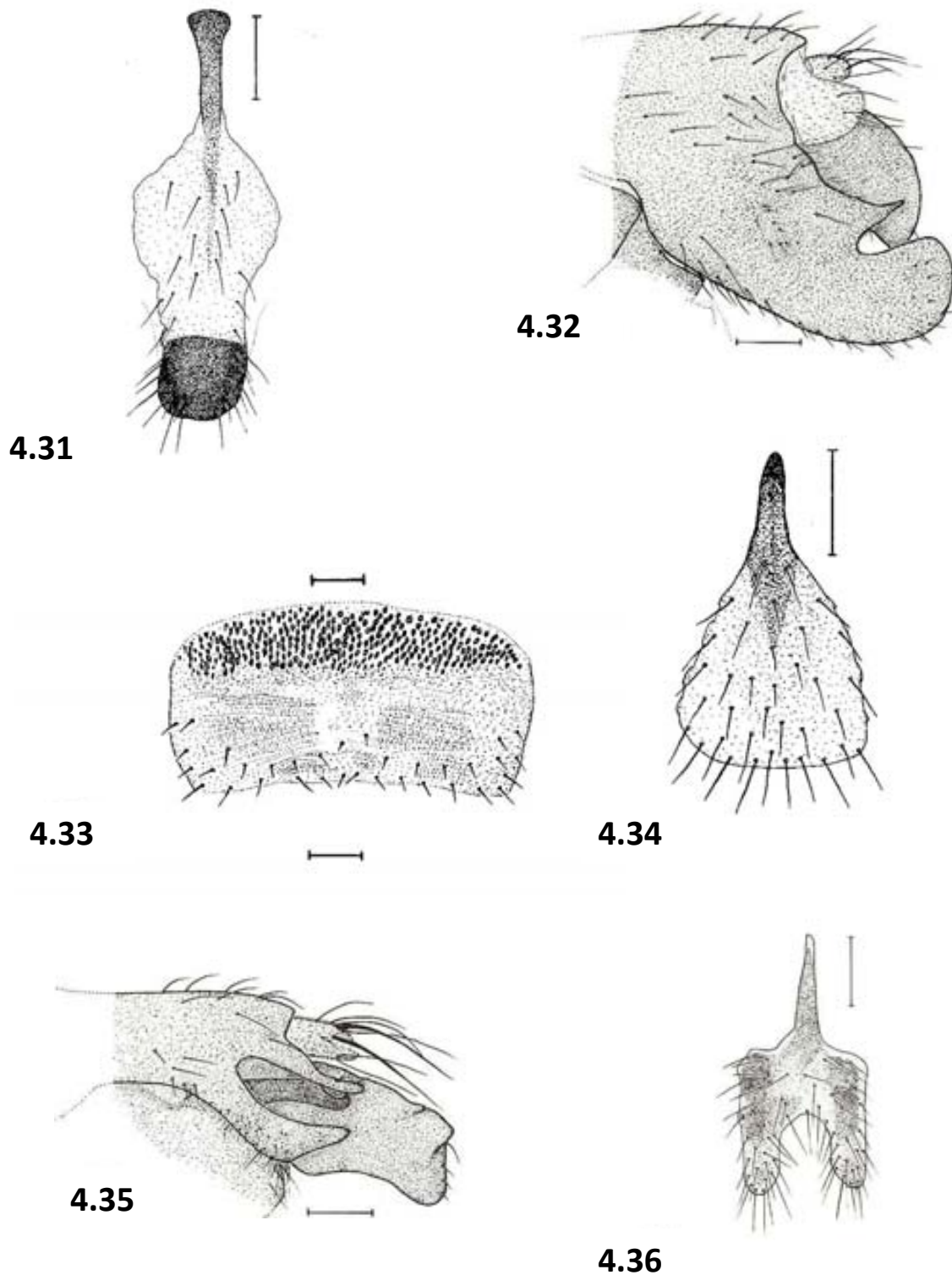
**Biología.** Se desconoce la biología de la larva y el adulto.

**Distribución.** Sólo citada en España y Andorra. En España se ha encontrado en el P.N. del Montseny en un robledal de Sant Marçal (Barcelona) (CARLES-TOLRÁ y GARCÍA ROMERA, 2011).

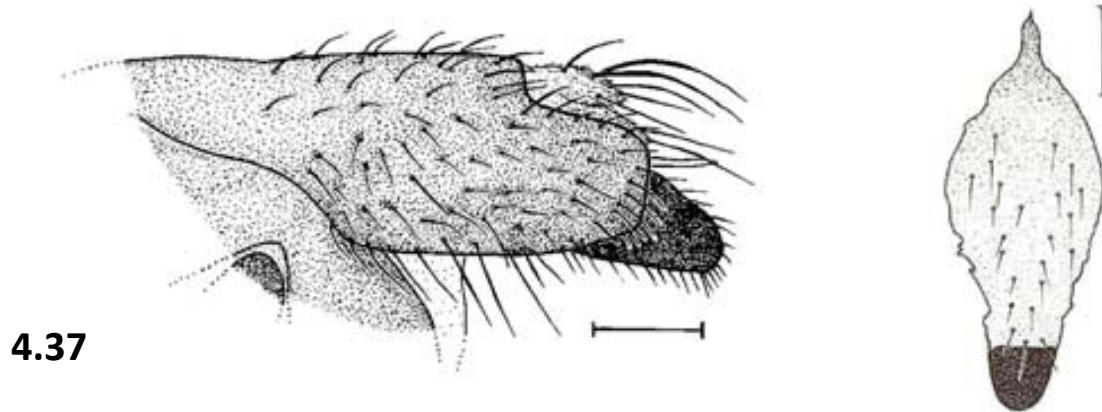


**Figuras 4.26-4.30.** 4.26 séptimo esternito abdominal de la hembra de *Triphleba autumnalis*. 4.27 lado izquierdo del hypopygium del macho de *T. inaequalis*. 4.28 séptimo esternito abdominal de la hembra de *T. inaequalis*. 4.29-4.30 hypopygium del macho de *Triphleba intempesta*, 4.29, lado izquierdo y 4.30, lado derecho. Barra de escala 0,1 mm (tomado de SCHMITZ *et al.* (1938-1981), DISNEY (1983, 1987) y DISNEY y CHAPMAN (2001)).



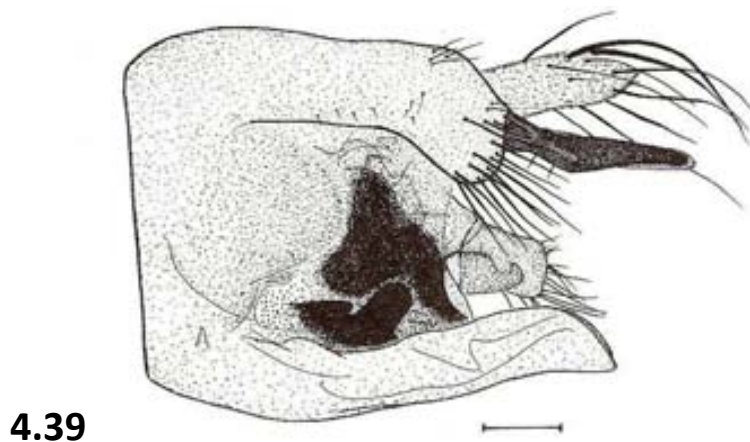


**Figuras 4.31-4.36.** 4.31 séptimo esternito abdominal de la hembra de *T. intempesta*. 4.32 lado izquierdo del epandrium del macho de *T. intermedia*. 4.33 cuarto terguito abdominal de la hembra de *T. papillata*. 4.34 séptimo esternito abdominal de la hembra de *T. intermedia*. 4.35 lado izquierdo del hypopygium del macho de *Triphleba opaca*. 4.38 séptimo esternito abdominal de la hembra de *T. opaca* Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1983)).



4.37

4.38



4.39



4.40

4.41

Figuras 4.37-4.41., 4.37 lado izquierdo del epandrium del macho de *T. papillata*, 4.38 séptimo esternito abdominal de la hembra de *T. papillata*. 4.39 lado izquierdo del hypopygium del macho de *T. trinervis*. 4.40 lado izquierdo del epandrium del macho de *T. ypsilon* 4.41 séptimo esternito abdominal de la hembra de *T. ypsilon*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1983) y CARLES-TOLRÁ y GARCÍA ROMERA, (2011)).

#### 4.2.2. SUBFAMILIA METOPININAE. TRIBU METOPININI

##### *Metopina* Macquart, 1835

Este género incluye más de 30 especies de todas las regiones del mundo. Se conocen 11 de Europa (DISNEY, 1983; DISNEY y PRESCHER, 2003). En este trabajo se citan cuatro especies, de las seis que se conocen en España, con una primera cita para España (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002; DISNEY y PRESCHER, 2003).

**Diagnosis.** Ambos sexos alados; vena 3 (radial) con 0-3 pelos en su cuarto basal; mesopleuras sin pelos o cerdas; tibias posteriores sin formaciones de pelos longitudinales o transversales; presencia de una curva en la segunda vena fina ( $M_{3+4}$ ) opuesta a otra curva que tiene la tercera vena fina (1A) (figura 4.42)

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son DISNEY (1979a); DISNEY (1983); DISNEY y PRESCHER (2003).

##### • *Metopina braueri* (Strobl, 1880)

**Diagnosis. Macho:** ala de tamaño normal y con la costa no engrosada; esternito 4 con 12-30 pelos agrupados en un área que no llega a formar una placa quitinizada, y con áreas de pigmentación oscura no coalescentes en la base de los pelos (figura 4.43); el segmento 5 lleva una hilera transversal de pelos y el 6 unos pocos pelos; cara ventral de los trocánteres posteriores con tres pelos, como mínimo, con un fleco denso de pelos microscópicos y con una espina apical robusta, pálida y acabada gradualmente en punta (figura 4.44); cara posterior de los fémures posteriores con el área sensorial poco conspicua y sin hoyuelo, y con hileras de polígonos más o menos rectos y paralelos (figura 4.44). **Hembra:** cuarto terguito aproximadamente de la misma anchura que el quinto o un poco más ancho; solapa anterior del quinto terguito más larga que ancha y acabada en punta.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (02-16/06/1990), 0/1 (01-14/07/1990); H(PA): 0/1 (01/07/1990), 0/1 (15/07/1990).

**Biología.** Se desconocen la forma de vida de la larva y el adulto; sólo existen datos de hábitats en los que han sido capturados: en campos de cultivo, prados (PRESCHER *et al.*, 2000) y bosques de pinos (DURSKA, 2001).

**Distribución.** Especie europea citada en algunos países del centro (Alemania, Suiza, Holanda, Rep. Checa, Eslovaquia, Hungría, Polonia y Austria), norte (Dinamarca) y oeste (Reino Unido) (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), pero no para la Península Ibérica ya que se ha encontrado en Andorra (CARLES-TOLRÁ, 2007).

##### • *Metopina galeata* (Haliday, 1833)

**Diagnosis. Macho:** cara ventral de los segmentos 3-6 desprovista de placas quitinizadas y con 0-7 pelos, siendo tan largos o más que los pelos de los terguitos, y formando una hilera media irregular; cara posterior de los fémures posteriores simple y sin área sensorial. **Hembra:** cuarto

terguito abdominal, como mínimo, dos veces la anchura del quinto y con dos hoyuelos a cada lado, rodeados de denticulos microscópicos; la región pleural del quinto segmento abdominal puede tener una protuberancia semiesférica a cada lado (figura 4.45).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 0/1 (01-14/07/1990), 1/0 (01-15/07/1990), 5/2 (28/07-11/08/1990), 5/1 (11/08-24/08/1990); H(PA): 3/0 (28/07/1990), 0/1 (11/08/1990); H(TC): 1/0 (28/07-11/08/1990); E(IV): 7/2 (07-21/07/1990), 2/2 (21/07-04/08/1990), 8/5 (04-18/08/1990), 11/4 (18/08-01/09/1990); E(PA): 2/0 (04/08/1990), 3/0 (05/08/1990); E(TC): 1/0 (21/07-04/08/1990); B(IV): 0/3 (27/06-07/07/1990), 3/0 (21/07-04/08/1990), 2/2 (04/08-18/08/1990), 1/2 (18/08-01/09/1990), B(PA): 1/0 (21/07/1990), 3/0 (05/08/1990); B(TC): 1/1 (18/08/1990).

**Biología.** Especie saprófaga, la más común del género, que emerge de carne de vaca (BUCK, 1997).

**Distribución.** De amplia distribución por todas las regiones de Europa, sin llegar a los países del este (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002). En España se ha encontrado en Hendaya (frontera franco-española) (SCHMITZ, 1936b), en Ronda (Málaga), aunque puede ser una identificación errónea (STROBL, 1906) y en el P.N. del Montseny en un robledal de Sant Marçal (Barcelona) (GARCÍA ROMERA, 1999).

#### • *Metopina heselhausi* Schmitz, 1914

**Diagnosis. Macho:** cuarto esternito con una placa pálida, que presenta 15-25 pelos; quinto segmento con una hilera transversa de pelos y el sexto con unos pocos pelos; cara posterior de la base de los fémures posteriores con un área sensorial conspicua, con hoyuelo sensorial (figura 4.46); cara ventral de los trocánteres posteriores con un pelo y con un fleco denso de pelos microscópicos; espina terminal oscura y acabada en una punta afilada (figura 4.46). **Hembra:** solapa anterior del quinto terguito más o menos semicircular; cuarto y quinto segmentos abdominales con una banda ancha de pelos y con más de 15 pelos en una banda posterior transversa del segmento cuarto; conjunto de pelos en los lados dorsal y ventral de los segmentos cuatro y cinco unidos por dos hileras de pelos, como mínimo, extendiéndose sobre la región pleural del segmento cinco y una hilera sobre el segmento cuatro; terguitos abdominales cuarto y quinto relativamente anchos, siendo aquel un poco más ancho que éste, que tiene brazos anteriores más anchos que en *M. oligoneura* (figura 4.48).

**Capturas:** H(IV): 0/1 (05-19/05/1990), 0/1 (01-14/07/1990); H(PA): 0/1 (02-16/06/1990); E(IV): 1/0 (11-27/06/1990), 2/3 (07-21/07/1990), 0/1 (21/07-04/08/1990); B(IV): 1/1 (27/06-07/07/1990), 0/1 (21/07-04/08/1990).

**Biología.** Adulto florícola, hallado sobre un par de especies de plantas (*Taraxacum officinale* y *Reseda lutea*), en cuevas, en carne enterrada a distintas profundidades (DISNEY, 1994a, 2009a) y sobre restos de comida y basura (CARLES TOLRÀ, 2006c); la forma de vida de la larva es desconocida pero, por los hábitos del adulto, podría ser también saprófaga.

**Distribución.** Especie repartida por el centro, oeste y sur de Europa, llegando a las islas Canarias (DISNEY, 1991a, 2006b; MOCEK, 1993). En España se ha encontrado en Hendaya (frontera franco-española) (SCHMITZ, 1936b), en Begues (Barcelona) (CARLES TOLRÀ, 2006c), en cuevas de Sierra Nevada (Granada), en La Palma y Tenerife (Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990, 2010; DISNEY, 2009a).

• ***Metopina oligoneura*, (Mik, 1867)**

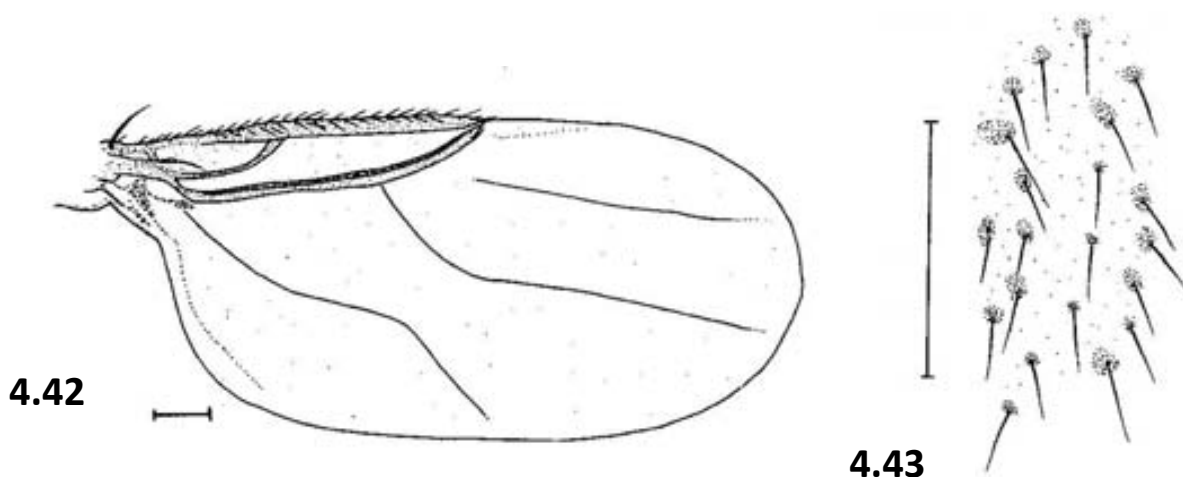
= *Metopina nevadae* Schmitz, 1957

**Diagnosis. Macho:** cuarto esternito con una placa que presenta dos hileras de pelos laterales (figura 4.47); área sensorial de la cara posterior de los fémures posteriores formando una mancha más oscura, pero sin hoyuelo sensorial; el quinto segmento lleva una hilera transversa de pelos y el sexto unos pocos pelos; cara ventral del trocánter posterior con tres pelos, como mínimo, y con un fleco denso de pelos microscópicos; espina apical robusta, pálida y acabada gradualmente en punta. **Hembra:** solapa anterior del quinto terguito más o menos semicircular; cuarto y quinto segmentos abdominales con una banda ancha de pelos, con más de 15 pelos en una banda posterior transversa del cuarto segmento; enjambre de pelos en los lados dorsal y ventral de los segmentos cuatro y cinco unidos, como mínimo, por dos hileras de pelos que se extienden sobre la región pleural del segmento cinco y una hilera sobre el segmento cuatro; terguito de este segmento sólo un poco más ancho que el quinto; terguitos abdominales cuarto y quinto relativamente pequeños, la parte posterior del quinto tiene brazos anteriores más estrechos que *M. heselhausi* (figura 4.49)

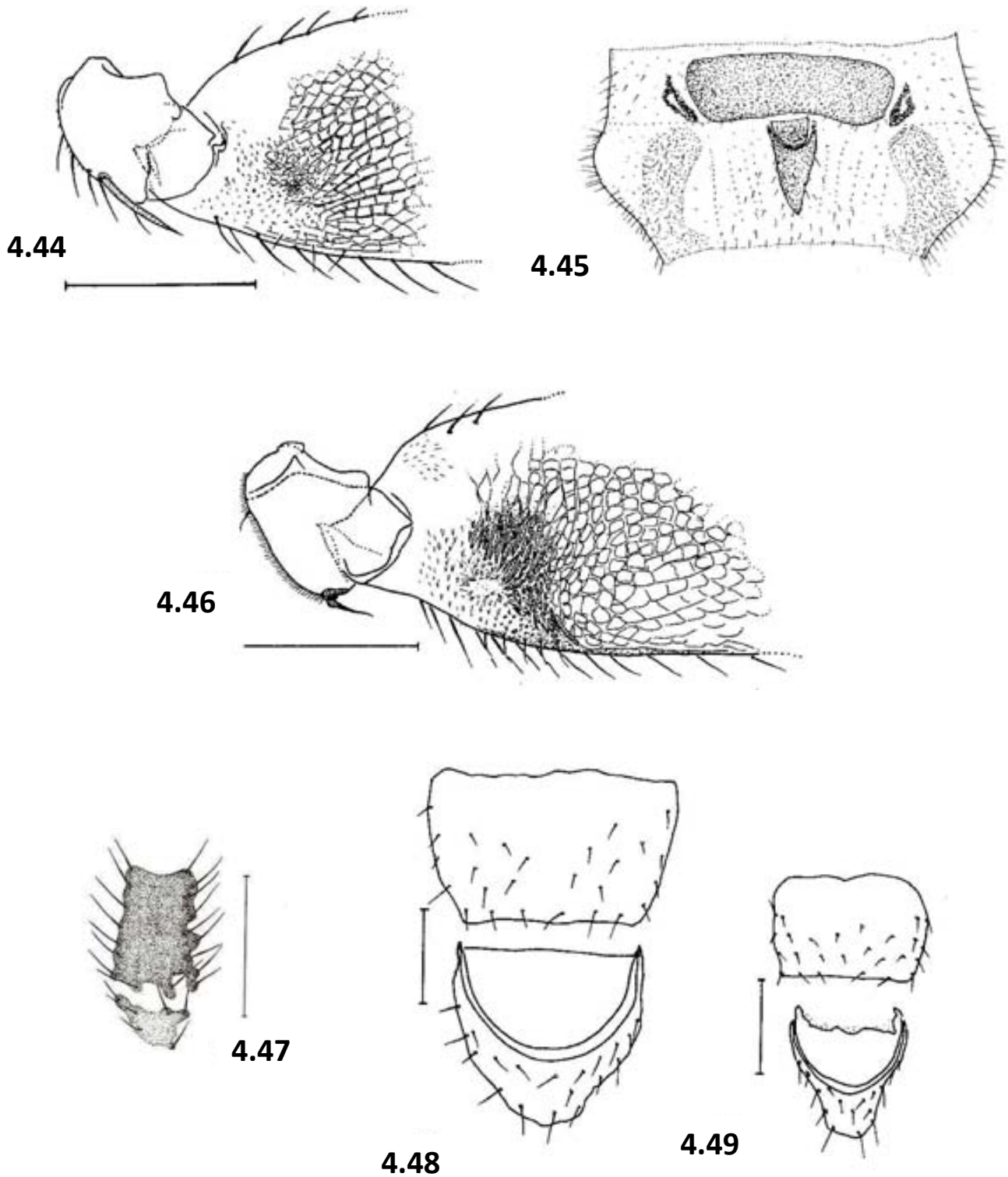
**Capturas:** H(IV): 0/1 (02-16/06/1990), 0/2 (16/06-01/07/1990).

**Biología.** Las larvas son polisaprófagas, ya que se han obtenido tanto de cebos de carne enterrada (DISNEY, 1994a) como de residuos de plantas (FROESE, 1992c); los adultos visitan flores de siete familias distintas: Compositae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Labiatae, Plumbaginaceae, Ranunculaceae y Tamaricaceae, aunque también se han encontrado en madrigueras de pequeños mamíferos y en cuevas (DISNEY, 1994a, 2001a).

**Distribución.** Sólo se conoce de la Región Paleártica; en Europa está repartida por todas las regiones, excepto por el este (DISNEY, 1991a; GORI, 1999; CARLES-TOLRÁ, 2007; WEBER y PRESCHER, 2004). En España ha sido citada en cuevas de Sierra Nevada (SCHMITZ, 1957) y en Granada (COLYER, 1969). Se trata, por lo tanto, de una primera cita para Cataluña.



**Figuras 4.42-4.43.** 4.42 Ala de *Metopina crassinervis*, 4.43 Cuarto esternito del macho de *M. perpusilla*, Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1983)).



**Figuras 4.44-4.49**, 4.44 cara posterior del fémur trasero y trocánter del macho de *M. braueri*, 4.45 cuarto y quinto segmentos abdominales de la hembra de *M. galeata*, 4.46 cara posterior del fémur posterior y trocánter del macho de *M. heselhausi*, 4.47 Cuarto esternito del macho de *M. oligoneura*. 4.48-4.49 Terguitos cuarto y quinto de la hembra de *M. heselhausi* (4.48) y *M. oligoneura* (4.49), Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1979a, 1983)).

#### 4.2.3. SUBFAMILIA METOPININAE. TRIBU GYMNOPHORINI

##### *Gymnophora* Macquart, 1835

Este género comprende más de 50 especies repartidas por las regiones Paleártica, Neártica, Oriental y Neotropical. De Europa se conocen 7 especies (DISNEY, 1983; MOSTOVSKI y MIKHAILOVSKAYA, 2003). En España, hasta el momento, tan solo se había citado una especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), pero en el presente estudio se ha capturado, además, una segunda, tratándose pues de **una primera cita para España**.

**Diagnosis.** Frente con quetotaxia reducida y sin surco medio; en particular, sin cerdas entre el ocelo anterior y la base de la antena, pero con numerosos pelos cortos; ala grande y vena 3 (radial) bifurcada con 0-3 pelos en el cuarto basal; quetotaxia del tórax reducida; mesopleuras con un surco en posición central y con pelos cerca del borde dorsal; patas posteriores esbeltas; tibias sin cerdas aisladas, a parte de las apicales, y sin empalizada de pelos en su cara dorsal; hipopigio del macho retraído dentro del abdomen y girado 90° en sentido horario; hembra con mecanismo de Dufour presente.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son DISNEY (1983), BROWN (1987a); DISNEY (1997b), MOSTOVSKI y MIKHAILOVSKAYA, (2003).

- ***Gymnophora arcuata* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis.** Puente notopleural claro; vena costal con un engrosamiento antes del extremo de R<sub>1</sub> con una mancha clara en su interior. **Macho:** lado izquierdo del epandrium del macho con un lóbulo pequeño anteroventral y lado izquierdo del hypandrium con un proceso largo, muy ensanchado hacia la mitad (figuras 4.50, 4.51). **Hembra:** cuarto y quinto terguitos abdominales ausentes, y con un par de escleritos ventrales algo alargados, con numerosas sedas agrupadas a lo largo del margen exterior (figura 4.52).

**Capturas:** H(IV): 0/1 (02-16/06/1990), 0/1 (11-24/08/1990), 1/0 (08-22/09/1990).

**Biología.** La larva es necrófaga, alimentándose de caracoles y babosas en descomposición, insectos muertos y carroña de pequeños vertebrados (BROWN, 1998); los adultos visitan flores de varias especies (BAUMANN, 1978). Esta especie podría presentar protoginia, aunque no se ha podido demostrar (BUCK, 2001a).

**Distribución.** Especie repartida ampliamente por todas las regiones de Europa, excepto por los países del este (BROWN, 1987a; DISNEY, 1991a; GORI, 1999). En España sólo se ha encontrado en la Península: Granada, Sevilla (BROWN, 1987a), Cabriels (Barcelona) (CARLES-TOLRÁ, 2006c), La Garriga y Sant Marçal (P.N.Montseny, Barcelona) (CARLES-TOLRÁ, 1995; GARCÍA ROMERA, 1999).

- ***Gymnophora integralis* Schmitz, 1920**

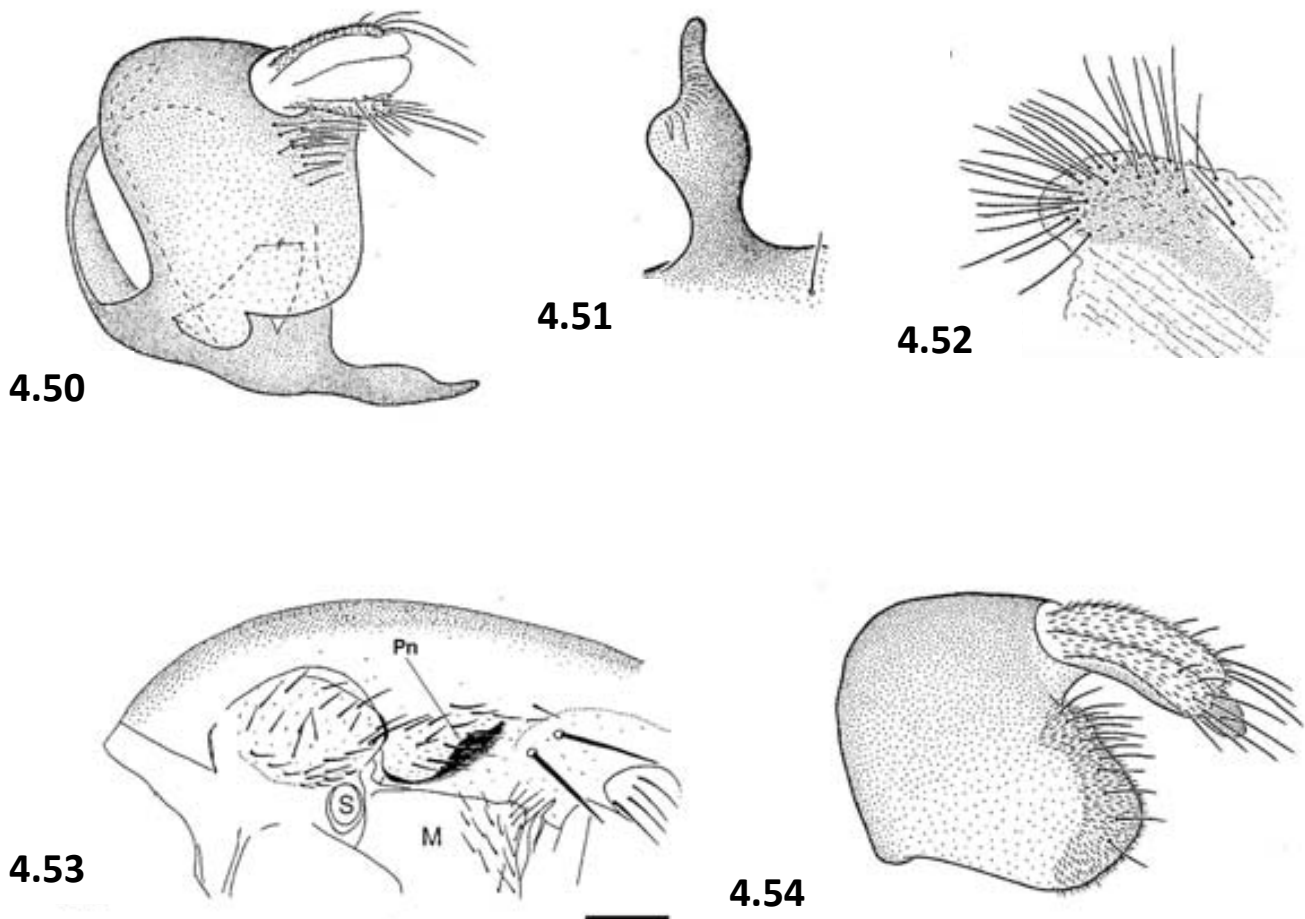
**Diagnosis.** Puente notopleural oscuro (figura 4.53); vena costal con un engrosamiento antes del extremo de R<sub>1</sub> con una mancha clara en su interior. **Macho:** margen posterior del lado izquierdo

del epandrium claramente convexo y rodeado de pelos y cerdas; cercos relativamente largos (figura 4.54); lado izquierdo del hypandrium con un proceso amplio de lados paralelos.

**Cápturas:** H(IV): 1/0 (05-17/11/1990).

**Biología.** Especie poco frecuente de la que se desconoce la forma de vida larvaria y adulta; probablemente tenga hábitos similares a *Gymnophora arcuata* (Meigen, 1830), ya que se ha capturado, junto con ella, con trampas de emergencia en varios bosques de hoja caduca en Europa (DISNEY, 1994a; BUCK, 1994)

**Distribución.** Presente en varios países del centro, este y oeste de Europa (DISNEY, 1991a; MOCEK, 1993; CARLES-TOLRÁ, 2007); en la Región Paleártica también se encuentra en el este de Rusia y en Japón (MOSTOVSKI y MIKHAILOVSKAYA, 2003). Se trata de una **primera cita para España**.



**Figuras 4.50-4.54.** 4.50-4.51 lado izquierdo del hypopygium (4.50) y proceso del hypandrium (4.51) de *Gymnophora arcuata* 4.52 escleritos apicales del abdomen de la hembra de *G. arcuata*, 4.53 lado izquierdo del tórax de *G. healeyae*, 4.54 lado izquierdo del epandrium de *G. Integralis*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de MOSTOVSKI Y MIKHAILOVSKAYA (2003)). Abreviaturas: **pn** = puente notopleural.



## *Megaselia* Rondani, 1856

Es un género formado por más de 1.500 especies, siendo el más importante, con diferencia, al poseer más de la mitad de las especies actualmente conocidas de la familia. Se cree que pueden existir, sin describir, unas diez veces este número (pudiendo llegar hasta 20.000 especies). En muchas ocasiones los ejemplares de este género son apartados sin llegar a determinarse por su gran dificultad taxonómica. Existen especies de este género en cualquier parte del planeta. En Europa se conocen más de 400 especies (DISNEY, 1989a, 1995b, 1999, 2008a). En España, sin tener en cuenta las aportaciones de este estudio, se han citado 104 especies (87 peninsulares y 17 de las islas Canarias y Baleares); en este estudio se han determinado 124 especies y su contribución a la fauna ibérica es de 9 especies nuevas para la ciencia, 37 primeras citas para la Península Ibérica y 22 para España (tres de ellas sólo para España peninsular), ampliándose a 161 el número total de especies españolas (145 de la España peninsular) (CARLES-TOLRÁ, 1995; BUCK y DISNEY, 2001; GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002; DISNEY, 1999, 2000a, 2003c, 2006c, 2009a, 2010c; DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009; DISNEY *et al.*, 2010), representando más del 75% de las especies encontradas en el país y más del 85% de las peninsulares.

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) con 0-3 pelos; tibias posteriores con una empalizada dorsal de pelos, con una hilera de pelos o cerdas posterodorsales y a veces otra hilera anterodorsal; metatarsos de las patas anteriores claramente más largos que el quinto tarsómero; cara ventral del abdomen sin esternitos en los segmentos 1-6.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de los machos de especies europeas de este género son SCHMITZ *et al.* (1938-1981), CAKAR y DISNEY (1991), COLYER (1962), COLYER y ELBERG (1969), DELAGE y LAURAIRE (1970), DISNEY (1988b, 1989a, 1989c, 1990b,c, 1993, 1995b, 1999, 2000a, 2000b, 2001a, 2002b,c, 2003c, 2004a, 2006c,d,e 2008a,b,c,d, 2009a,b, 2010b,c, 2011a,b,c,d), DISNEY y CAMPADELLI (1997), DISNEY y DURSKA (1998); DISNEY y BAYRAM (1999), DISNEY y DURSKA (1999), DISNEY y PERRY (2000), DISNEY *et al.* (2000), DISNEY *et al.* (2001), BUCK y DISNEY (2001), MOSTOVSKI y DISNEY (2002, 2003b), BRENNER (2004), POLIDORI *et al.* (2005), DISNEY y ASHMOLE (2007), DISNEY y PAGOLA-CARTE (2009), DISNEY *et al.* (2010), DISNEY y DURSKA (2011); DISNEY y WITHERS (2011). Las hembras no se han podido determinar por falta de claves europeas completas; la mayoría de ellas sólo se pueden identificar asociándolas con sus machos.

- ***Megaselia aculeata* (Schmitz, 1919)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con una cerda, como mínimo, cerca del borde posterior; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal menor de 0,44; segunda y tercera sección costales aproximadamente iguales; último tarsómero de las patas anteriores como máximo 1,5 veces la longitud del cuarto tarsómero; cabeza del halterio oscura; pelos terminales del tubo anal, normalmente, gruesos y siempre curvados hacia arriba; cara ventral el abdomen con pelos sólo en el quinto y sexto segmento; tarsos anteriores sin ensanchamientos; patas marrones; borde posterior del lado izquierdo del epandrium, por debajo del tubo anal, con más de tres pelos finos; lóbulo posterior del hypandrium recto (figura 4.55); cara ventral del sexto segmento abdominal con un par de grupos de cerdas, originada cada una de ellas de un disco circular oscuro, normalmente fusionados en una placa (figura 4.55).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 6/0 (02-16/06/1990), 6/0 (16/06-01/07/1990), 10/0 (01-15/07/1990), 2/0 (14-28/07/1990), 2/0 (28/07-11/08/1990), 8/0 (11/08-25/08/1990), 2/0 (08/09-22/09/1990), 1/0 (05-17/11/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; vinculada probablemente al suelo, ya que ha sido obtenida con trampas de emergencia en suelos de trigo en Alemania (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Repartida por unos pocos países de todas las regiones de Europa: Reino Unido, Suiza, Alemania, Holanda, Suecia, Polonia y Portugal (DISNEY, 1991a; DURSKA, 2001; WEBER y PRESCHER, 2004; WEBER *et al.*, 2006; BRENNER, 2008). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia aequalis* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con una cerda, como mínimo, cerca del borde posterior; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; último tarsómero de las patas anteriores 1,5 veces, como mucho, la longitud del cuarto; cabeza del halterio amarilla; epandrium sin cerdas, sólo con pelos; tibiae posteriores con una hilera posterodorsal de pelos relativamente gruesos; patas medias y posteriores marrones; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores poco desarrollados; cilios costales cortos; primera sección costal igual o menor que la segunda y tercera juntas; hipopigio como la figura 4.56.

**Capturas:** H(IV): 4/0 (05-19/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (01-14/07/1990), 2/0 (14-28/07/1990); E(BI): 1/0 (04-18/08/1990).

**Biología.** La larva se alimenta exclusivamente de huevos de las babosas *Deroceras laeve* y *D. reticulatum*; en la primera especie se ha constatado que es parasitoide en el primer y segundo estadios larvarios, para volverse depredadora del resto de huevos en el tercer estadio al aumentar su tamaño; esta especie podría ser utilizada para el control de plagas de babosas, ya que uno de los picos de actividad anual de ambas especies coinciden (mayo); el adulto visita flores de *Crataegus monogina* (Rosaceae), se ha encontrado en cuevas y en nidos de *Lasius* spp (Formicidae), de roedores y de aves, y en madrigueras de conejo y marmota; pueden hibernar en el musgo (ROBINSON, 1971, 1981; DISNEY, 1994a; AYRE, 2001, 2002).

**Distribución.** Especie de amplia distribución europea, encontrada en multitud de países incluyendo los de la parte europea de la antigua URSS; también se ha citado en Asia (Israel) y Región Neártica DISNEY, 1991a. Citada en España aunque, con la bibliografía consultada, se carecen de datos de su distribución.

- ***Megaselia albicans* (Wood, 1908)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con dos pares de cerdas desiguales; tibiae medias y posteriores sin cerdas anterodorsales; fémures marrones; tubo anal más corto que la superficie dorsal del epandrium, con los cercos relativamente anchos y con más de 11 pelos (figura 4.57); notopleuras con dos cerdas; vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanza la R<sub>1</sub>); índice costal 0,48-0,52; primera sección costal más larga que la segunda y tercera juntas; suturas notopleurales presentes junto a la cerda notopleural anterior curvada hacia arriba y hacia delante en la mitad posterior (figura 4.58); cabeza del halterio amarilla; labelas con muchas espinas debajo; frente 1,5

veces más ancha que alta; frente, tórax y abdomen negros; cerdas de los palpos numerosas y cortas; postpedicelo antenal con menos de 13 SPS (hoyuelos sensoriales subcuticulares).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (15-29/03/1991).

**Biología.** Larva fungívora de *Gyromitra esculenta* (Morchellaceae) (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países europeos, del oeste (Reino Unido, Holanda, Bélgica e Irlanda), centro (Alemania y Polonia), y norte (Suecia) (DISNEY, 1991a; DURSKA, 1996). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia albicaudata* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con dos pares de cerdas; pelos del epandrium, igual o menos gruesos que los pelos de los cercos; fémures posteriores marrones; cerdas antiales más o menos al mismo nivel de las anterolaterales o, si están por debajo, se encuentran alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con tres cerdas; tubo anal más corto que el epandrium; pelos terminales del proctíger como mucho tan gruesos como los de los cercos; cerdas antiales más cerca o a la misma distancia de las anterolaterales que de las suprantenales superiores; la vena subcostal (Sc) no alcanzado R<sub>1</sub>; cara inferior de la labelas con pocas espinas; lóbulo posterior del hypandrium desarrollado y con pelos finos en la cara inferior; palpos amarillos; ala gris o marrón gris; tarsómeros anteriores estrechos; hipopigio como la figura 4.59.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (14-28/07/1990); E(PA): 1/0 (07/07/1990), 1/0 (22/07/1990); B(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Los adultos visitan flores de *Tamarix canariensis* (Tamaricaceae) y *Aristolochia paucinervis* (Aristolochiaceae), también se han encontrado en madrigueras del topillo rojo (*Clethrionomys glareolus* (Schreber 1780)). Se conocen casos, de hibernación de adultos en cuevas (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a; DISNEY *et al.*, 2010).

**Distribución.** Ampliamente distribuida por todas las regiones europeas excepto por los países del este; también hallada en Israel, China y en la Región Neártica (DISNEY, 1991a; FANG, HAI y LIU, 2009). En España se encuentra en las Islas Canarias (Tenerife) (DISNEY *et al.*, 1990) y en la provincia de Granada (Orgiva y Granada) (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia altifrons* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos de grosor uniforme y con cerdas más largas que la anchura mayor del mismo; cara ventral de los metatarsos anteriores, con máximo, con una hilera de espinas cortas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; labelas ensanchadas y con numerosas espinas pálidas y cortas en su cara inferior; cabeza del halterio amarilla; fémures posteriores marrones, como mínimo en su tercio distal; cercos, como mucho, tan largos como la cara dorsal del epandrium; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando R<sub>1</sub>); normalmente con seis cerdas axilares en el ala, siendo la más corta más larga que los cilios costales de la tercera sección costal; índice costal mayor de 0,44; hipopigio como la figura 4.60.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 2/0 (14-28/07/1990), 8/0 (11-25/08/1990); H(PA): 1/0 (07/04/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas; especie vinculada al suelo, ya que ha sido capturada con trampas de emergencia en cultivos de fresas en Escocia y en bosques mixtos en Europa (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** De amplia distribución por todas las regiones de Europa (DISNEY, 1991a). Se trata de una **primera cita para España**.

- ***Megaselia angustiata* Schmitz, 1936**

= *M. ultrabrevis* Schmitz, 1937

= *M. pseudobrevior* Disney, 1988

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; fémures posteriores marrón o gris; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con dos cerdas; vena subcostal (Sc) incompleta; sin suturas notopleurales; cerdas preocelares igual o más alejadas entre sí que las suprantenales superiores; cara inferior de las labelas con sólo unas pocas espinas cortas; índice costal aproximadamente 0,33; pelos terminales del proctíger, como mucho, igual de robustos, y claramente más cortos, que los pelos de los cercos; lóbulo izquierdo del hypandrium corto (figura 4.64).

**Capturas:** B(IV): 1/0 (12-27/10/1990).

**Biología.** Adulto encontrado en la concha vacía de un caracol, por lo que la larva podría ser parásita o zoosaprófaga (PRESCHER y BELLSTEDT, 1994); adulto visitante de flores de especies de las familias Caryophyllaceae, Tamaricaceae y Resedaceae (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie encontrada en el Reino Unido, Alemania y en el sur de Europa, tanto en regiones peninsulares de España, Italia y Portugal, como en las islas macaronésicas (Canarias, Madeira y Azores) (DISNEY, 1991a, 2003c, 2006c; WEBER y PRESCHER, 2004). En España se ha citado en Barcelona (SCHMITZ, 1937), en Lanzarote y Tenerife (Canarias) (DISNEY *et al*, 2010).

- ***Megaselia annulipes* (Schmitz, 1921)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras pilosas, con o sin cerdas aisladas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal menor de 0,44; cilios costales largos; cabeza del halterio oscura; primera sección costal del ala, como mucho, 1,5 veces la longitud de la segunda y tercera juntas; palpos amarillos; tibias y metatarsos de las patas anteriores anillados de negro y amarillo.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (01-14/07/1990).

**Biología.** La larva podría ser parásita de la araña *Moebella penicillata* (Westring, 1951) (Micryphantidae) (WEBER *et al*, 2006); los adultos se han encontrado en cuevas (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie poco frecuente, encontrada en la Región Neártica y en unos pocos países de Europa de distintas áreas geográficas: Austria, Alemania, Suiza, Portugal, Suecia, Andorra y Rumanía (DISNEY, 1991a; CARLES-TOLRÁ, 2007; WEBER y PRESCHER, 2004; WEBER *et al*, 2006). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia basispinata* (Lundbeck, 1920)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y, como mínimo, con una cerda cerca del borde posterior; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal mayor que 0,44; cerdas suprantenales superiores más próximas o, a la misma distancia entre sí, que las preocelares; antiales en posición lateral, aproximadas a las anterolaterales y más alejadas del surco medio que del margen interior del ojo; cilios costales largos; fémures posteriores con dos hileras de 4-5 pares de espinas ventrales en el primer cuarto basal (figura 4.65); hipopigio con el lóbulo posterior del hypandrium amplio, marrón y desnudo (figura 4.66).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (07-25/04/1990), 7/0 (19/05-02/06/1990), 4/0 (02-16/06/1990), 7/0 (16/06-01/07/1990), 41/0 (01-14/07/1990), 64/0 (14-28/07/1990), 37/0 (28/07-12/08/1990), 65/0 (11-25/08/1990), 1/0 (20/10-05/11/1990), 1/0 (15-29/03/1991); H(PA): 1/0 (01/07/1990), 1/0 (14/07/1990); E(IV): 3/0 (11-27/06/1990), 3/0 (27/06-07/07/1990), 2/0 (07-21/07/1990), 2/0 (21/07-04/08/1990), 3/0 (04-18/08/1990); E(PA): 1/0 (27/06/1990), 1/0 (04/08/1990), 1/0 (18/08/1990); E(TC): 1/0 (27/06-07/07/1990); B(IV): 8/0 (27/06-07/07/1990), 1/0 (21/07-04/08/1990), 2/0 (04-18/08/1990); B(MG): 1/0 (21/07/1990); B(PA): 1/0 (22/07/1990); B(TE): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida. El adulto se ha encontrado en un nido de mamífero y en otro de un pajarero (grajo) (DISNEY *et al.*, 2010).

**Distribución.** Especie de amplia distribución europea, llegando a los países del este y a las islas macaronésicas (Madeira, Azores y Canarias); además se ha encontrado en las Regiones Neotropical y Neártica (DISNEY, 1991a; DISNEY y AGUIAR, 2008). En España se ha citado en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid), Sierra Nevada (Granada), Mallorca (Baleares), Islas Canarias (Tenerife y Gran Canaria) y Barcelona (SCHMITZ, 1937; COLYER, 1969; DISNEY *et al.*, 1990).

- ***Megaselia berndseni* (Schmitz, 1919)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; fémures posteriores marrones o grises; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con dos cerdas; vena subcostal incompleta; sin suturas notopleurales; cerdas preocelares igual o más alejadas entre sí que las suprantenales superiores; cara inferior de la labelas con numerosas espinas cortas; índice costal, aproximadamente, 0,33; primera sección costal el doble de larga que la segunda y tercera juntas; cilios costales muy cortos; la cerda axilar más larga, de mayor longitud que los cilios costales de la tercera sección; venas  $M_{1+2}$  y  $M_{3+4}$  divergentes en todo su trayecto; pelos terminales del proctíger más robustos que los pelos de los cercos; lóbulos posteriores del hypandrium bien desarrollados; hipopigio como la figura 4.67.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (01-14/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990), 3/0 (11-25/08/1990), 1/0 (27/12/1990-20/01/1991); H(TL): 1/0 (14/07/1990); E(IV): 1/0 (07-21/07/1990), 1/0 (18/08-01/09/1990); B(IV): 1/0 (07-21/07/1990).

**Biología.** Larva fungívora que se alimenta de los esporóforos de multitud de especies de hongos de 13 familias distintas, siendo la especie de Phoridae que se ha encontrado en un mayor rango de hongos; adulto visitante ocasional de flores de distintas familias (Tamaricaceae, Saxifragaceae y

Umbelliferae) y encontrado en cuevas (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a; DISNEY y SEVCIK, 2008).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por toda Europa, llegando por el este a Turquía y por el oeste a Madeira, extendiéndose por Asia (Afganistán), Africa (Túnez), y Región Neártica (DISNEY, 1991a; DISNEY y BAYRAM, 1999; DISNEY y FRANQUINHO AGUIAR, 2008). En España se ha citado en Sierra Nevada (COLYER, 1969), La Palma y Tenerife (Islas Canarias) (DISNEY *et al*, 1990, 2010). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia bifurcata* Disney, 1983**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos; labelas ensanchadas y con numerosas espinas cortas por debajo; patas grises marrones; cabeza del halterio amarilla; peine apical de la cara posterior de las tibiae posteriores con dos o más espinas bifurcadas; entre ellas, las situadas por debajo del espolón posteroventral (figura 4.68); pelos terminales del tubo anal más cortos y finos que los pelos de los cercos (figura 4.69).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990), 1/0 (11-24/08/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada, hasta ahora, solamente en el Reino Unido (WEBER y PRESCHER, 2004). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia bovista* (Gimmerthal, 1848)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con tres cerdas; margen dorsal del lado izquierdo del epandrium más de la mitad de la longitud del margen inferior; índice costal menor de 0,44; cilios costales largos; primera sección costal el doble de larga que la segunda y tercera juntas; vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanzando  $R_1$ ); labelas con pocas espinas esparcidas en su cara inferior; lóbulo posterior izquierdo del hypandrium bien desarrollado y con pelos en su cara inferior; palpos marrones; todas las patas marrones o grises marrones; tubo anal relativamente largo (figura 4.70); pilosidad de la cara ventral del abdomen restringida a una banda media.

**Capturas:** B(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Larva fungívora de varias especies de hongos pertenecientes a dos familias (Agaricaceae y Lycoperdaceae); la hembra adulta oviposita sobre los esporóforos de hongos (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por toda Europa, encontrada también en Israel (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia brevicostalis* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epanthrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; patas oscuras; frente brillante; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con dos cerdas; índice costal menor de 0,44; cilios costales cortos; primera sección costal menos del doble que la segunda y tercera juntas; vena subcostal incompleta (no alcanzando  $R_1$ ); con sutura notopleural junto a la cerda notopleural anterior (figura 4.58); palpos oscuros; hipopigio como la figura 4.71.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (25/04-05/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 2/0 (02-16/06/1990), 2/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (22/09-06/10/1990); H(PA): 1/0 (02/06/1990); E(BI): 1/0 (07/07/1990); E(IV): 5/0 (26/05-11/06/1990), 1/0 (11-27/06/1990), 3/0 (27/06-07/07/1990), 4/0 (07-21/07/1990); E(PA): 1/0 (12/05/1990), 1/0 (28/06/1990), 1/0 (07/07/1990), 1/0 (21/07/1990); E(TC): 1/0 (07-21/07/1990); E(TE): 1/0 (27/06-07/07/1990); B(IV): 3/0 (26/05-11/06/1990), 2/0 (11-27/06/1990); B(IV): 11/0 (27/06-07/07/1990), 2/0 (07-21/07/1990), 1/0 (17-29/09/1990); B(PA): 1/0 (07/07/1990), 1/0 (08/07/1990); B(TC): 1/0 (26/05-11/06/1990), B(TE): 1/0 (11-27/06/1990).

**Biología.** Larvas saprófagas que se alimentan de carroña diversa (caracoles, babosas, insectos, hígado), champiñones y materia vegetal (cereales); el adulto puede alimentarse de esporas de hongos o ser visitante de cuevas y flores de numerosas especies de nueve familias distintas de fanerógamas; también ha sido observado sobre exudados de *Acer* sp y obtenido a partir de trampas de caída con cebo de riñón a 180 cm de profundidad (BEAVER, 1972; ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a; BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie de amplia distribución por toda Europa, incluida la Macaronesia (Canarias y Madeira); encontrada también en Israel y las Regiones Neártica y Neotropical (DISNEY, 1991a; DISNEY y FRANQUINHO AGUIAR, 2008). En España se ha citado en La Granja (Cáceres) (SCHMITZ, 1936b), en la provincia de Granada (Maitena y Sierra Nevada), en Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969), en Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b), en La Palma y Tenerife (Islas Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990, 2010). Es una primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia brevior* (Schmitz, 1924)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epanthrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; fémures posteriores oscuros; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con dos cerdas; vena subcostal incompleta (no alcanzando  $R_1$ ); sin suturas notopleurales; cerdas preocelares igual o más alejadas entre sí que las suprantenales superiores; cara inferior de la labelas solo con unas pocas espinas; índice costal sobre 0,33; cilios costales y cerdas axilares cortas; vena  $M_{1+2}$  y  $M_{3+4}$  divergentes en todo su trayecto; pelos terminales del proctíger, como mucho, igual de robustos y más largos que los pelos de los cercos; un par de lóbulos en el hypandrium, siendo el izquierdo largo; hipopigio como la figura 4.72.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (25/04-05/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (01-14/07/1990), 2/0 (22/09-06/10/1990).

**Biología.** Larva desarrollada sobre un caracol (WEBER *et al.*, 2006); adulto visitante de flores de *Tamarix canariensis* (Tamaricaceae).

**Distribución.** Especie restringida a unos pocos países de Europa: Austria, Alemania, Reino Unido, Suecia, Polonia, Italia, Portugal (Azores) y España (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004; WEBER *et al.*, 2006; BRENNER, 2008). En España se ha citado en Almería (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia brunnea* (Schmitz, 1920)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con una o más cerdas aisladas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal menor de 0,44; cabeza del halterio amarilla; antenas rojas; primera sección costal considerablemente más larga que la segunda y tercera juntas.

**Capturas:** B(IV): 1/0 (07-21/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Sólo encontrada, hasta el momento, en Alemania (DISNEY, 1991a). Se trata de una primera cita para la Península Ibérica y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia campestris* (Wood, 1908)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con una o más cerdas aisladas; escutelo con dos pares de cerdas; longitud de los cercos el triple de su anchura o mayor; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos que los anteroventrales de la mitad distal; todos los fémures oscuros; vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanza R<sub>1</sub>); membrana alar ligeramente teñida de gris; cabeza del halterio oscura; índice costal mayor de 0,50; cerdas suprantenales superiores distantes entre sí tanto o más que las preocelares; las antiales próximas a las anterolaterales; coxas anteriores oscuras; tubo anal oscuro, pudiendo ser más claro el extremo del proctíger; hipopigio como la figura 4.73.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (01-15/07/1990).

**Biología.** Adultos capturados en plantas de *Vaccinium myrtelloides* (Vacciniaceae) y encontrados en cuevas (ROBINSON, 1971).

**Distribución.** Especie distribuida ampliamente por todas las regiones de Europa (DISNEY, 1991a). En España se ha encontrado en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid) (SCHMITZ, 1937). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia cinereifrons* (Strobl, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; primeros tres segmentos de los tarsos anteriores algo engrosados; fémures posteriores oscuros; cerdas antiales claramente por debajo del nivel de las anterolaterales y cerca del margen del ojo; índice costal mayor de 0,44; primera sección costal más larga que la segunda sección y sólo un poco más corta que la segunda y tercera juntas; cilios costales cortos; cabeza del halterio amarilla; frente más ancha que alta; pelos ventrales de la



mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos que los anteroventrales de la mitad distal; membrana alar ligeramente teñida de gris; suprantenales superiores alejadas una de otra, como mucho, tanto como las preocelares; notopleuras con tres cerdas; labelas con unas pocas espinas por debajo; hipopigio como la figura 4.74.

**Capturas:** H(IV): 2/0 (19/05-02/06/1990), 2/0 (02-16/06/1990), 1/0 (01-14/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 2/0 (08-22/09/1990), 6/0 (22/09-06/10/1990); H(PA): 1/0 (20/10/1990).

**Biología.** Larva fungívora de cuatro especies de hongos de las familias Corticiaceae, Polyporaceae y Phanerochateaceae (DISNEY, 1994a, 2001a).

**Distribución.** Especie extendida por multitud de países de todas las regiones, excepto en el este (países de la antigua URSS) (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia clemonsi* Disney, 1984**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; fémures posteriores marrones o grises; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con tres cerdas; margen dorsal del lado izquierdo del epandrium más de la mitad de la longitud del margen inferior; vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanzando R<sub>1</sub>); labelas con numerosas espinas cortas y claras esparcidas en su cara inferior; epandrium con más de once pelos en su lado izquierdo; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium ancho y sin pelos, como mínimo, en su mitad distal (figura 4.75).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (02-15/03/1991); E(PA): 1/0 (28/04/1990), 1/0 (07/07/1990); B(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Adultos visitantes de flores de *Crataegus monogyna* (Rosaceae) (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie encontrada sólo en el Reino Unido, Alemania y Suiza (WEBER y PRESCHER, 2004). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia coetanea* Schmitz, 1929**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas o con pelos; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; fémures posteriores marrones o grises; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales, alejadas del margen del ojo y a medio camino entre las suprantenales superiores y anterolaterales; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con tres cerdas; margen dorsal del lado izquierdo del epandrium más de la mitad de la longitud del margen inferior; vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanzando R<sub>1</sub>); cilios costales cortos; labelas con pocas espinas esparcidas en su cara inferior; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium bien desarrollado y desnudo en su cara inferior; hipopigio como la figura 4.76.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990); E(IV): 3/0 (07-21/07/1990); B(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990), 1/0 (07-21/07/1990).

**Biología.** Larva fungívora de *Amanita volvata* (Peck) Martin (Amanitaceae); hembra visitante del hongo *Fomes fomentarius* (Polyporaceae) (DISNEY y BAYRAM, 1999; DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009).

**Distribución.** Se ha encontrado sólo en unos pocos países de Europa: España, Austria, Reino Unido, Turquía y Finlandia (DISNEY, 1991a, DISNEY, 2003c; DISNEY y BAYRAM, 1999). En España se ha citado en Guipúzcoa (País Vasco) y Granada (COLYER, 1969; DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia collini* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; frente más ancha que alta; suprantenales inferiores muy cortas; primera sección costal más larga que la segunda y un poco más corta que la segunda y tercera juntas; fémures posteriores oscuros; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con dos cerdas; vena subcostal incompleta (no alcanzando  $R_1$ ); sin suturas notopleurales; cerdas preocelares igual o más alejadas entre sí que las suprantenales superiores; cara inferior de la labelas con numerosas espinas cortas y claras; índice costal sobre 0,40; cilios costales largos; pelos terminales del proctíger, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; hipopigio como la figura 4.77.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990).

**Biología.** Adultos visitantes de flores de *Crataegus monogyna* (Rosaceae) (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Hallada en varias regiones de Europa: central, oeste y este, pero no encontrada todavía en el norte ni en el sur (a excepción de España); en Asia se ha citado en Israel (DISNEY, 1991a). En España se ha encontrado en Granada (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia communiformis* (Schmitz, 1918)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de espinas cortas; escutelo con dos pares de cerdas casi iguales; labelas ensanchadas y con numerosas espinas cortas y claras en su cara inferior; cabeza del halterio oscura; palpos oscuros; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos y robustos que los pelos adyacentes de la cara anterior; índice costal sobre 0,50; patas oscuras; extremo del proctíger amarillento; pelos de la mitad anterior del lado izquierdo del epandrium gruesos (figura 4.78).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (08-22/09/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria; adultos encontrados en cuevas (WEBER *et al.*, 2006).

**Distribución.** Distribuida por varios países del centro, norte y oeste de Europa (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia consetigera* (Schmitz, 1925)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos no engrosados, de color amarillo oscuro; cara ventral de los metatarsos anteriores, con máximo, con una hilera de espinas cortas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; labelas ensanchadas con numerosas espinas pálidas y cortas en su cara inferior; cabeza del halterio amarilla; patas anteriores y mitad basal de los fémures posteriores, amarillos; borde inferior de los fémures posteriores con una clara pestaña de pelos (figura 4.79); índice costal superior a 0,44; cilios costales largos; vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanzando  $R_1$ ); primera sección costal menos del doble de larga que la segunda; cercos, como mucho, tan largos como la cara dorsal del epandrium; hipopigio como la figura 4.80.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990), 2/0 (01-14/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 1/0 (11-25/08/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie distribuida por varios países de todas las regiones de Europa (DISNEY, 1991a; GORI, 2000). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia crassipes* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal menor de 0,44; cilios costales cortos; cabeza del halterio oscura; palpos amarillos; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos normales; cara ventral de los metatarsos anteriores con, como mínimo, dos hileras longitudinales de pelos reducidos a espinas cortas y de punta roma; quinto tarsómero de las patas anteriores más largo y ancho que el cuarto; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores sólo un poco más largos que los pelos anteroventrales del tercio distal, como mucho; lado izquierdo del epandrium con pelos, igual o un poco más gruesos que los pelos de los cercos; empalizada de pelos en los segmentos 1-5 de los tarsos anteriores; lado izquierdo del hypandrium con un lóbulo dirigido hacia atrás (figura 4.82); tubo anal y vientre normalmente amarillentos.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 10/0 (02-17/06/1990), 1/0 (01-14/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 2/0 (28/07-12/08/1990), 4/0 (11-25/08/1990), 1/0 (20/10-05/11/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adultos encontrados sobre hongos de árboles y en cuevas (ROBINSON, 1971).

**Distribución.** Encontrada en la Región Neártica y en países de todas las regiones de Europa excepto en el sur (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002) siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia curvicapilla* Schmitz, 1947**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con una cerda cerca del borde posterior, como mínimo; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores;

cabeza del halterio oscura; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral del abdomen con pelos en los segmentos 3-6; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium no muy ancho y con pelos en su cara inferior; vena subcostal (Sc) sin alcanzar la  $R_1$ ; índice costal menor de 0,44; espolón posteroventral del peine apical de las tibiae posteriores claramente diferenciado del resto de espinas (*pvs* en figura 4.95); hilera de cerdas posterodorsales de las tibiae posteriores, finas (con aspecto de pelo); con un pelo grueso o más a cada lado del epandrium; cara ventral de los metatarsos anteriores con, como mínimo, dos hileras longitudinales de pelos reducidos a espinas cortas y de punta roma; antiales situadas sobre la frente, por debajo del nivel de anterolaterales; base del tubo anal abrazado por un collar esclerotizado que sale del epandrium; cerco izquierdo, con dos pelos posteroventrales, tan gruesos o más, que los pelos terminales del proctíger (figura 4.83).

**Capturas:** H(BI): 1/0 (24/08/1990); H(IV): 1/0 (02-16/06/1990), 9/0 (16/06-01/07/1990), 9/0 (01-15/07/1990), 3/0 (14-28/07/1990), 2/0 (28/07-12/08/1990), 2/0 (11-25/08/1990), 1/0 (27/12/1990-20/01/1991); E(BI): 1/0 (18/08/1990); E(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990), 1/0 (18/08-01/09/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adultos encontrados en cuevas (ROBINSON, 1971).

**Distribución.** Encontrada en unos pocos países de todas las regiones de Europa: Austria, Alemania, Hungría, Suiza, Holanda, Suecia, Polonia, Italia y Reino Unido; además en Asia se ha hallado en Israel (DISNEY, 1991a; DURSKA, 2001; WEBER *et al.*, 2006; BRENNER, 2008). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

### • ***Megaselia dahl* (Becker, 1901)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos normales y con cerdas más largas que la máxima anchura del mismo; cara ventral de los metatarsos anteriores con, como mínimo, dos hileras longitudinales de espinas cortas y de punta roma; índice costal mayor de 0,44, cilios costales largos; cabeza del halterio oscura; palpos amarillos o marrones amarillos; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos ventrales, de los 2/3 basales de los fémures posteriores, engrosados como cerdas hacia el medio y distribuidos en dos o tres hileras, siendo éstos relativamente numerosos (figura 4.84); longitud de los metatarsos anteriores unas 4,5 veces su anchura; último segmento de los tarsos anteriores más oscuros que los precedentes y más anchos que el cuarto; ala con cuatro o más cerdas axilares; hipopigio como la figura 4.85.

**Capturas:** H(IV): 7/0 (05-19/05/1990), 2/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990); E(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990), 1/0 (11-27/06/1990), 1/0 (27/06-07/07/1990), B(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990), 1/0 (11-27/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adultos visitante de flores de *Aristolochia siph* (Aristolochiaceae) (ROBINSON, 1971).

**Distribución.** Especie distribuida por todas las regiones de Europa (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia discreta* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal 0,44-0,50; cilios costales largos; cerdas posterodorsales de las tibiae posteriores finas; cabeza del halterio oscura; lado izquierdo del epandrium con, como mínimo, una cerda o pelo grueso más robusto que los pelos de los cercos; cerdas más largas de los palpos claramente más largas que su máxima anchura; cerdas gruesas del epandrium plumosas; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores igual o más cortos que los de la hilera anteroventral de la mitad distal; patas anteriores y medias, amarillentas; tubo anal claramente más corto que la longitud de la cara dorsal del epandrium (figura 4.86).

**Capturas:** H(IV): 2/0 (05-19/05/1990), 2/0 (19/05-02/06/1990), 2/0 (02-16/06/1990), 3/0 (16/06-01/07/1990), 2/0 (01-14/07/1990), 2/0 (28/07-12/08/1990), 1/0 (11-24/08/1990), 1/0 (24/08-08/09/1990), H(PA): 1/0 (15/07/1990).

**Biología.** Larva fungívora de dos especies de hongos pertenecientes a las familias Morchellaceae y Boletaceae; adulto visitante de flores de Umbelliferae (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie repartida por todas las regiones de Europa (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia diversa* (Wood, 1909)**

= *M. pollex* Schmitz, 1937

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; metatarsos anteriores engrosados; borde inferior de los fémures, en su mitad basal, con una pestaña de pelos homogénea; quinto artejo de los tarsos anteriores más ancho (un poco o mucho) que el cuarto; palpos claros; pelos terminales del proctíger poco desarrollados y curvados hacia abajo; región posterodorsal del epandrium no hinchada; cabeza del halterio amarilla; hipopigio como la figura 4.87.

**Capturas:** H(BI): 1/0 (05/05/1990), 2/0 (12/08/1990), 1/0 (25/08/1990), 1/0 (21/10/1990); H(FA): 1/0 (05-17/11/1990), 1/0 (17/11-01/12/1990); H(IV): 4/0 (07-25/04/1990), 4/0 (25/04-05/05/1990), 4/0 (05-19/05/1990), 4/0 (19/05-02/06/1990), 6/0 (02-16/06/1990), 7/0 (16/06-01/07/1990), 70/0 (01-15/07/1990), 93/0 (14-28/07/1990), 52/0 (28/07-12/08/1990), 57/0 (11-25/08/1990), 2/0 (24/08-08/09/1990), 19/0 (08-22/09/1990), 11/0 (22/09-06/10/1990), 14/0 (05-17/11/1990), 2/0 (17/11-01/12/1990), 1/0 (15-29/03/1991); H(MG): 1/0 (12/08/1990); H(PA): 1/0 (02/06/1990), 4/0 (14/07/1990), 3/0 (15/07/1990), 1/0 (24/08/1990), 2/0 (08/09/1990), 1/0 (06/10/1990); H(TC): 2/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990); H(TE): 1/0 (20/10-05/11/1990); H(TL): 2/0 (14/07/1990), 2/0 (11-12/08/1990), 4/0 (24-25/08/1990); E(BI): 2/0 (18/08/1990); E(IV): 5/0 (26/05-11/06/1990), 8/0 (11-27/06/1990), 7/0 (27/06-07/07/1990), 3/0 (07-21/07/1990), 2/0 (21/07-04/08/1990), 3/0 (04-18/08/1990), 1/0 (18/08-01/09/1990); E(PA): 1/0 (12/06/1990), 2/0 (21/07/1990), 1/0 (22/07/1990), 2/0 (18/08/1990); E(TC): 1/0 (27/06-07/07/1990); E(TE): 1/0 (17-29/09/1990); E(TL): 1/0 (01/09/1990); B(BI): 1/0 (08/07/1990); B(IV): 1/0 (08-28/04/1990), 1/0 (26/05-11/06/1990), 1/0 (11-27/06/1990), 7/0 (27/06-07/07/1990), 1/0 (07-21/07/1990), 1/0 (21/07-04/08/1990), 9/0 (04-18/08/1990), 2/0 (18/08-01/09/1990), 3/0 (17-29/09/1990), 1/0 (27/10-10/11/1990); B(PA): 1/0 (08/07/1990), 2/0 (21/07/1990), 3/0 (22/07/1990); B(TL): 6/0 (21/07/1990), 1/0 (18/08/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida aunque podría ser saprófaga ya que el adulto puede ser atraído hacia trampas de caída con cebo de *Agaricus* sp; también encontrada en nidos y cuevas

ROBINSON, 1971; BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie repartida por todas las regiones de Europa y encontrada también en Israel (DISNEY, 1991a). En España se ha encontrado en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid) y en La Granja (Cáceres) (SCHMITZ, 1937). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia elongata* (Wood, 1914)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con, como mínimo, una cerda cerca del borde posterior; escutelo con uno o dos pares de cerdas; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos que los anteroventrales de la mitad distal (figura 4.88); todos los fémures oscuros; tarsos anteriores delgados; suprantenales cortas y débiles, ambos pares muy aproximados al borde anterior de la frente; cerdas suprantenales superiores tan o menos alejadas una de otra como las preocelares; antiales muy distantes de las anterolaterales, más aproximadas al surco medio que al margen interior del ojo; cerdas de los palpos muy cortas; índice costal, normalmente, superior a 0,44; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando  $R_1$ ); membrana alar teñida de gris o marrón gris; cabeza del halterio oscura; cerdas posterodorsales de las tibias posteriores relativamente finas; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium amplio y sin pelos; epandrium sólo con pelos cortos (figura 4.89).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990), 3/0 (02-16/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990); E(PA): 1/0 (21/07/1990), 1/0 (22/07/1990); B(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990).

**Biología.** Larva parasitoide de varias especies de milpiés (Diplopoda), como *Schizophyllum sabulosum*, *Ommatoiulus diplurus* y *O. moreletii* (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie repartida por toda Europa y encontrada, también, en Israel (DISNEY, 1991a). Citada en España aunque, con la bibliografía consultada, se carecen de datos de su localización precisa.

- ***Megaselia erecta* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium menos gruesos que los pelos de los cercos; todos los fémures marrones; pelo de la base de la vena 3 (radial) claramente más corto que los cilios costales de la segunda y tercera sección; vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanzando  $R_1$ ); índice costal menor de 0,44; primera sección costal menos del doble de larga que la segunda y tercera juntas; cilios costales largos; membrana alar casi transparente; palpos amarillentos; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores más cortos que los anteroventrales de la mitad apical; notopleuras con tres cerdas; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio marrón; pelos terminales del proctíger, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; lóbulo posterior del hypandrium desnudo (figura 4.90); algunos pelos de la región posteroventral de la mitad distal de las tibias posteriores son más gruesos que los adyacentes y están orientados perpendicularmente al eje longitudinal del artejo (figura 4.91).

**Variaciones intraespecíficas.** Uno de los dos ejemplares capturados presenta cuatro cerdas escutelares, en lugar de dos.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-17/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Encontrada en algunos países del centro (Alemania y Polonia), norte (Dinamarca y Noruega), sur (Italia) y oeste (Reino Unido) de Europa; presente también en la Región Neártica (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004; BRENNER, 2008). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia errata* (Wood, 1912)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; lado izquierdo del epandrium con pelos, como mucho, igual de finos que los pelos de los cercos; todos los fémures amarillos; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando R<sub>1</sub>); cabeza del halterio amarilla; segundo terguito abdominal con cerdas laterales más o menos largas; primera sección costal más larga que la segunda, pero más corta que la segunda y tercera juntas; antiales más próximas al borde del ojo que al surco medio; índice costal 0,48-0,52; tubo anal claramente más largo que la longitud de la cara dorsal del epandrium (figura 4.92); cilios costales claramente más largos que R<sub>2+3</sub>.

**Capturas:** H(PA): 1/0 (05/05/1990).

**Biología.** Larva saprófaga criada a partir de caracoles muertos; adulto capturado con trampas de caída de cebo de riñón de cerdo y encontrado en cuevas (ROBINSON, 1971; BUCK, 1997).

**Distribución.** Encontrada en países de todas las regiones de Europa a excepción del sur (en Italia se ha encontrado en el norte) (DISNEY, 1991a; BRENNER, 2008). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia flava* (Fallén, 1823)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; lado izquierdo del epandrium con pelos, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; todos los fémures amarillos; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando R<sub>1</sub>); tubo anal claramente más largo que la longitud de la cara dorsal del epandrium; cilios costales igual o más cortos que R<sub>2+3</sub>; labelas algo ensanchadas y con numerosas espinas cortas y claras en su cara inferior; hipopigio como la figura 4.93.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 1/0 16/06-01/07/1990), 1/0 (01-14/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990), 2/0 (08-22/09/1990).

**Biología.** Larva fungívora de varias especies de hongos de distintas familias (Agaricaceae, Amanitaceae, Boletaceae, Cortinariaceae, Humariaceae, Russulaceae, Plutaceae, Tricholomataceae y Pezizaceae); los adultos se han encontrado investigando la superficie de las hojas con la probóscide (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a; YAMASHITA *et al.*, 2005; SEVCIK, 2006).

**Distribución.** Especie distribuida por toda Europa, Japón, Israel y las Regiones Neártica y Oriental (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b) y en Algeciras (Cádiz) (CZERNY y STROBL, 1909). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia flavicans* Schmitz, 1935**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; todos los fémures amarillos; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando  $R_1$ ); cilios costales igual o más cortos que  $R_{2+3}$ ; labelas no ensanchada y sin áreas de espinas cortas y claras en su cara inferior; tubo anal claramente más largo que la longitud de la cara dorsal del epandrium; lado izquierdo del epandrium con pelos, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; hipopigio como la figura 4.95.

**Capturas:** H(BI): 1/0 (14/07/1990), 1/0 (28/07/1990), 1/0 (11/08/1990); H(IV): 2/0 (07-25/04/1990), 3/0 (25/04-05/05/1990), 9/0 (05-19/05/1990), 6/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 16/0 (01-15/07/1990), 21/0 (14-28/07/1990), 11/0 (28/07-12/08/1990), 11/0 (11-25/08/1990); H(PA): 1/0 (06/05/1990), 2/0 (15/07/1990), 1/0 (24/08/1990), 1/0 (08/09/1990); H(TC): 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990); B(IV): 1/0 (04-18/08/1990).

**Biología.** Larva fungívora de multitud de especies de hongos de ocho familias distintas (Amanitaceae, Boletaceae, Cortinariaceae, Entolomataceae, Lepiotaceae, Russulaceae, Tricholomataceae y Morchellaceae); el adulto ha sido capturado con trampas de caída de cebo de riñón y se ha encontrado en madrigueras de varias especies de roedores (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a; SEVCIK, 2006).

**Distribución.** Especie repartida por todas las regiones de Europa llegando a Turquía (DISNEY, 1991a; DISNEY y BAYRAM, 1999). En España se ha citado en Granada (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia frameata* Schmitz, 1927**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con una cerda cerca del borde posterior, como mínimo; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; cabeza del halterio oscura; vientre abdominal con pelos en los segmentos 3-6; vena subcostal (Sc) sin alcanzar la  $R_1$ ; espolón posteroventral del peine apical de las tibias posteriores poco o nada diferenciado del resto de espinas (*pvs* en figura 4.95), teniendo las posteroventrales preapicales las puntas curvadas hacia abajo (figura 4.96); alas grisáceas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium no muy ancho y con pelos en su cara inferior; hipopigio como la figura 4.97, con un mechón de pelos largos en el lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium.

**Capturas:** H(IV): 3/0 (14-28/07/1990).

**Biología.** Larva fungívora de 17 especies de hongos pertenecientes a doce familias, entre ellas Pleurotaceae, Coniophoraceae, Corticiaceae, Polyporaceae, Strophariaceae y Telephoraceae; el hecho de encontrarlos en tanta diversidad de hongos sugiere que esta especie pueda ser parasitoide o depredadora de algunos insectos fungívoros; los adultos han sido encontrados investigando la superficie de las hojas con la probóscide (DISNEY, 1994a; 2006d; SEVCIK, 2006).

**Distribución.** Se ha encontrado en varios países europeos (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).



- ***Megaselia frontalis* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium menos gruesos que los pelos de los cercos; todos los fémures marrones; suprantenales superiores e inferiores iguales; cerdas antiales un poco por debajo de las anterolaterales y alejadas del borde del ojo; cabeza del halterio marrón; pelos terminales del proctíger, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; pelo de la base de la vena 3 (radial) claramente más corto que los cilios costales de la segunda y tercera sección; índice costal mayor de 0,44; cilios costales largos; cerdas posterodorsales de la tibia posterior bien desarrolladas; vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la R<sub>1</sub>); notopleuras con dos cerdas; cilios costales tan largos y casi tan gruesos como las cerdas axilares; labelas algo ensanchadas y con numerosas espinas cortas y claras; índice costal próximo a 0,50; metatarsos anteriores algo ensanchados; hipopigio como la figura 4.98 con el lóbulo posterior derecho del hypandrium claramente menor que el izquierdo.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; los adultos se han obtenido de nidos de *Cygnus olor* (cisne) (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie restringida a unos pocos países de Europa: Rep. Checa, Eslovaquia, Dinamarca, Reino Unido, Hungría, Polonia e Irlanda (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002) siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia fumata* (Malloch, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de espinas cortas; escutelo con dos pares de cerdas, siendo, el par anterior aproximadamente la mitad de la longitud del posterior; labelas ensanchadas y con numerosas espinas cortas y claras en su cara inferior; cabeza del halterio oscura; palpos oscuros; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos y robustos que los pelos adyacentes de la cara anterior; quinto tarsómero de las patas anteriores más ancho que el cuarto; vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanzando R<sub>1</sub>); cilios costales largos; tubo anal uniformemente gris o marrón gris; membrana alar ahumada a simple vista; hipopigio como la figura 4.99.

**Capturas:** H(IV): 3/0 (27/12/1990-20/01/1991), 13/0 (02-15/03/1991), 3/0 (15-29/03/1991).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada en varios países de Europa: Austria, Alemania, Reino Unido, Irlanda, Holanda, Polonia, Suecia y Finlandia (DISNEY, 1991a; WEBER *et al*, 2006). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002) siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia fuscovariana* Schmitz, 1933**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos normales; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de espinas cortas; tarsos anteriores estrechándose distalmente, de modo que el último artejo es el más estrecho; suprantenales superiores sólo insignificadamente más próximas entre sí que las preocelares; patas amarillentas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; labelas no ensanchadas y con pocas o ninguna espina corta y pálida en su cara inferior; tubo anal amarillo y más corto o igual que la longitud de la cara dorsal del epandrium; índice costal mayor de 0,48; primera sección costal menos del doble de larga que la segunda; cilios costales largos; vena subcostal (Sc) no alcanzando  $R_1$ ; cerdas antiales más próximas al borde del ojo que a las cerdas suprantenales superiores; cilios posterodorsales de la tibia posterior débiles; cara ventral de los fémures posteriores sin pestaña de pelos; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, tan gruesos como los de los cercos; pelos del margen posterior del sexto terguito abdominal, como mínimo, 1,5 veces la longitud de los pelos más largos de los cercos, y mucho más robustos; hipopigio como la figura 4.100.

**Capturas:** H(BI): 2/0 (05/05/1990); H(IV): 4/0 (05-19/05/1990), 5/0 (19/05-02/06/1990), 4/0 (14-28/07/1990); H(PA): 1/0 (17/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; los adultos se han encontrado en cuevas (ROBINSON, 1971).

**Distribución.** Especie distribuida por algunos países de Europa: Austria, Alemania, Eslovaquia, Dinamarca, Reino Unido, Suiza, Italia (Tirol), Irlanda, Holanda, Suecia y Polonia (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004; WEBER *et al*, 2006; BRENNER, 2008). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia giraudii* (Egger, 1862)**

= *M. comosa* (Santos Abreu, 1921)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con dos pares de cerdas; suprantenales desiguales, estando las superiores más próximas entre sí que las preocelares; longitud del tubo anal casi igual a la de la cara dorsal del epandrium; notopleuras con dos cerdas; vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la  $R_1$ ); cabeza del halterio amarilla; índice costal 0,47-0,48; primera sección costal más larga que la segunda y tercera juntas; labelas con sólo unas pocas espinas pálidas en su cara inferior; postpedicelo antenal con más de 13 SPS; antiales más cerca del surco medio que del borde del ojo; cilios costales largos; cerdas de los palpos cortas; suturas notopleurales presentes encima de la cerda anterior notopleural, y con una cresta esclerotizada transversa después de su extremo posterior (figura 4.101); cercos relativamente estrechos y con 7-9 pelos en cada uno; lado izquierdo del epandrium con menos de 20 pelos y con una cerda, como mínimo, cerca del margen inferior; pelos del lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium relativamente largos y curvados hacia abajo (figura 4.102).

**Capturas:** H(FA): 2/0 (14-28/07/1990); H(IV): 3/0 (07-25/04/1990), 3/0 (25/04-05/05/1990), 1/0 (05-19/05/1990), 4/0 (19/05-02/06/1990), 5/0 (02-16/06/1990), 8/0 (16/06-01/07/1990), 12/0 (01-15/07/1990), 3/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990), 1/0 (24/08-08/09/1990), 1/0 (08-

22/09/1990), 1/0 (22/09-06/10/1990), 1/0 (27/12/1990-20/01/1991); H(PA): 1/0 (07/04/1990), 1/0 (16/06/1990); H(TL): 1/0 (24/08/1990); E(IV): 1/0 (21/12/1990-04/01/1991).

**Biología.** Especie saprófaga polífaga cuya larva puede consumir recursos muy variados como esporóforos de hongos de las familias Boletaceae, Coprinaceae y Pleurotaceae (probablemente en principio de descomposición), aunque su recurso principal son los cadáveres de diversos artrópodos, caracoles muertos y los excrementos de diversos animales (larvas de lepidópteros, roedores, gato y perro); también pueden consumir restos de las colonias y nidos de Hymenoptera (*Apis mellifera*, *Bombus ruderarius*, *B. terrestris*, *Phaeoserphus vitiator*, *Chartergus* sp y *Vespula* spp) y las minas abiertas en las hojas por otros organismos; han sido obtenidas a partir del cultivo de hígado y varios animales muertos (babosas, lombrices, grillos y caracoles), así como materia vegetal (cereales); las larvas también pueden ser parásitas facultativas de diversos artrópodos, como pupas de Tenthredinidae (Hymenoptera), Symphyta (avispa portasierra), pupas de Noctuidae (Lepidoptera), Cleridae y Cerambycidae (Coleoptera), Tettigoniidae y Acrididae (Orthoptera), en muchos casos moribundos o recién muertos. Adulto visitante de flores de las familias Rosaceae y Umbelliferae, encontrado en nidos de pájaros, cuevas, excremento de gato, y obtenido también a partir de trampas de cebo con riñón, caracoles muertos y champiñones (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a, 2001a; BUCK, 1997; DISNEY y SMITH, 2002; DISNEY y SEVCIK, 2008; DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por toda Europa, incluyendo las Islas Canarias, Azores y Madeira, y encontrada en la Región Neártica (DISNEY, 1991a; BUCK y DISNEY, 2001; DISNEY y ASHMOLE, 2007). En España se ha citado en Guipúzcoa (País Vasco) (DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009), Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b), Barcelona (SCHMITZ, 1937), la provincia de Granada (Orgiva y Granada), Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969), Tenerife (Islas Canarias) (BUCK y DISNEY, 2001).

- ***Megaselia glabrifrons* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** peine apical de la cara posterior de las tibiae posteriores con dos espinas bifurcadas, como mínimo (figura 4.103); mesopleuras desnudas; índice costal mayor de 0,44; cilios costales cortos; frente brillante; primera sección costal 1,5 veces tan larga como la segunda, y ésta un poco más larga que la tercera; frente más ancha que alta; patas (exceptuando las coxas anteriores) oscuras; cabeza del halterio marrón; membrana alar marrón, siendo más oscura en la mitad apical; lado izquierdo del hypandrium sin el lóbulo posterior desarrollado (figura 4.104).

**Capturas:** H(IV): 2/0 (07-25/04/1990), 5/0 (25/04-05/05/1990), 2/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (01-15/07/1990), 2/0 (14-28/07/1990), 2/0 (02-15/03/1991); E(IV): 1/0 (04-18/08/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; los adultos pueden hibernar en el musgo y se han encontrado en cuevas (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie encontrada en varios países de Europa incluyendo España, y en la Región Neártica (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid) (SCHMITZ, 1937). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia halterata* (Wood, 1910)**

= *M. parumlevata* Schmitz, 1936

= *M. plurispinosa* (Lundbeck, 1920)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; lado izquierdo del epandrium con una cerda o pelo grueso más robusto que los pelos de los cercos, como mínimo, y con dos o más cerdas más largas que las del margen posterior del sexto terguito; notopleuras con tres cerdas; tubo anal claramente más corto que la longitud de la cara dorsal del epandrium; índice costal menor de 0,44; primera sección costal el doble de la segunda y tercera juntas; cilios costales largos; cabeza del halterio amarilla; cerdas gruesas del epandrium plumosas; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos que los de la hilera anteroventral de la mitad distal; con numerosos pelos en la cara ventral del abdomen (20 en el cuarto segmento); lado izquierdo del hypandrium con un proceso posterior acabado en punta (figura 4.105).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (11-24/08/1990).

**Biología.** Los adultos pueden ingerir distintos líquidos: agua, soluciones azucaradas; pueden alimentarse del tallo de *Vicia faba* o de hongos; también se les ha encontrado en cuevas. Larva fungívora que se alimenta, principalmente, del micelio de varias especies del género *Agaricus*, entre las que se encuentra el champiñón (*A. bisporus*); de esta última especie es una importante plaga ya que la larva reduce la cosecha y la calidad del champiñón, por estas razones se han intensificado, en los últimos años, los estudios para controlar las poblaciones de esta especie (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a; SMITH *et al.*, 2007).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por todas las regiones europeas, en Israel, Norte de Africa (Egipto y Túnez), Azores, Islas Canarias y Región Neártica (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Barcelona (SCHMITZ, 1937), Almería, Mallorca (Balears) (COLYER, 1969), La Palma, Tenerife y Gran Canaria (Islas Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990) y Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b).

- ***Megaselia hirsuta* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con, como mínimo, una cerda cerca del borde posterior; escutelo, normalmente, con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal 0,43-0,46; suprantenales gruesas, estando las superiores tan o más alejadas entre sí que las preocelares; segunda sección costal claramente más larga que la tercera; último tarsómero de las patas anteriores 1,5 veces, como mínimo, la longitud del cuarto tarsómero; cabeza del halterio oscura; pelos terminales del tubo anal, normalmente, gruesos y siempre curvados hacia arriba; cara ventral del abdomen con pelos sólo en el quinto y sexto segmento; tarsos anteriores no ensanchado; patas marrones; lado izquierdo del epandrium con pelos gruesos excepto en el borde posterior, por debajo del tubo anal, que sólo tiene un pelo fino (figura 4.106).

**Variaciones intraespecíficas.** Los dos especímenes capturados presentan dos pelos (en lugar de uno) en el borde posterior del lado izquierdo del epandrium, coincidiendo el resto de la genitalia con la representada por DISNEY, 1989a.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adultos visitantes de flores de Umbelliferae y encontrados en nidos de avispa (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países de Europa: Austria, Bélgica, Alemania, Reino Unido, Suiza, Dinamarca, Holanda, Hungría, Suecia, Finlandia y España (DISNEY, 1991a; ADAM y PAPP, 1996; WEBER y PRESCHER, 2004). En España se han encontrado en las Islas Canarias (Gomera, Gran Canaria y La Palma) (DISNEY *et al.*, 1990). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia hirtiventris* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos que los pelos adyacentes de la cara anterior; tercio apical de los fémures posteriores con una muesca profunda; índice costal mayor de 0,44; primera sección costal claramente más larga que la segunda y tercera juntas; cilios costales largos; cabeza del halterio amarilla; suprantenales superiores e inferiores iguales; empalizada de pelos dorsales de la tibia posterior deformada en el último tercio hacia la cara anterior (figura 4.107); proceso posterior medio del hypandrium algo curvado pero sin forma de gancho (figura 4.108); terguitos abdominales, normalmente, con pelos gruesos en los márgenes, siendo éstos tan largos o más que las cerdas del epanthrium.

**Capturas:** B(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990).

**Biología.** Larva fungívora de trece especies de hongos, de las cuales diez son de la familia Agaricaceae, y las otras tres de las familias Lepiotaceae, Psathyrellaceae y Sclerodermataceae (DISNEY, 1994a, 2001a; SEVCIK, 2006).

**Distribución.** Especie distribuida por varios países del centro, oeste y norte de Europa (DISNEY, 1991a). **Primera cita para España** pero no para la Península Ibérica por hallarse en Andorra (CARLES-TOLRÁ, 2007).

- ***Megaselia indifferens* (Lundbeck, 1920)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de espinas cortas; escutelo con dos pares de cerdas, siendo, el par anterior aproximadamente la mitad de la longitud del posterior; labelas poco o nada ensanchadas y con pocas o ninguna espina corta y clara en su cara inferior; suprantenales superiores claramente más próximas entre sí que las preocelares, y las inferiores más cortas y sólo la mitad de gruesas que las superiores; cabeza del halterio oscura; palpos de tamaño normal y oscuros; tubo anal igual o más corto que la longitud de la cara dorsal del epanthrium; lóbulo posterior del hypandrium desarrollado; índice costal 0,44-0,48; membrana alar gris o marrón gris; al menos, tibias y tarsos anteriores amarillentos; margen inferior del lado izquierdo del epanthrium cóncavo (figura 4.110).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (28/07-12/08/1990), 2/0 (11-25/08/1990), 1/0 (22/09-06/10/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie distribuida por varios países de Europa (DISNEY, 1991a). Citada en España aunque, con la bibliografía consultada, se carecen de datos de su distribución precisa.

- ***Megaselia infrapospita* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; al menos con los fémures posteriores oscuros; cerdas antiales claramente por debajo del nivel de las anterolaterales y cerca del margen del ojo; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores un poco más cortos que los anteroventrales de la mitad distal; membrana alar ahumada; notopleura con dos cerdas; labelas algo ensanchadas y con numerosas espinas claras y cortas en su cara inferior; hipopigio como la figura 4.111.

**Capturas:** H(IV): 4/0 (01-14/07/1990), 2/0 (14-28/07/1990), 5/0 (28/07-11/08/1990), 1/0 (24/08-08/09/1990), 7/0 (08-22/09/1990), 4/0 (22/09-06/10/1990); E(IV): 1/0 (18/08-01/09/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adultos encontrados en cuevas (ROBINSON, 1971).

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países de Europa: Austria, Bélgica, Reino Unido, Dinamarca, Hungría, Alemania, Irlanda, Polonia, Eslovaquia, Suecia y Holanda (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002) siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia introlapsa* Schmitz, 1937**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con o sin cerdas aisladas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; índice costal menor de 0,44; patas oscuras; hipopigio característico (figura 4.112), con apertura del tubo anal muy grande, y epandrium alto y corto.

**Capturas:** H(IV): 16/0 (07-25/04/1990), 9/0 (25/04-05/05/1990), 8/0 (05-19/05/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 2/0 (01-14/07/1990), 1/0 (20/10-05/11/1990), 2/0 (05/11-17/11/1990), 2/0 (27/12/1990-20/01/1991), 2/0 (15-29/03/1991); H(PA): 4/0 (24/03/1990), 6/0 (07/04/1990), 5/0 (08/04/1990), 1/0 (15/03/1991), 1/0 (16/03/1991), 1/0 (29/03/1991); H(TC): 1/0 (05/05/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990); E(IV): 1/0 (04-18/08/1990); E(PA): 1/0 (18/08/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada sólo en España peninsular (DISNEY, 1991a). Se ha citado en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid) (SCHMITZ, 1937). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia involuta* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal 0,38; cilios costales largos; primera sección costal el doble de larga (o casi) que la segunda y tercera juntas; últimos terguitos del abdomen (sobre todo el sexto) con pelos largos en el borde posterior; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos amarillos y de tamaño normal; cara ventral de los metatarsos anteriores con, como mínimo, dos hileras longitudinales de pelos reducidos a espinas cortas y de punta roma; labelas con pocas o ninguna espina corta en su cara inferior; pelos situados por debajo de la mitad basal de los fémures posteriores, como mucho, sólo un poco más largos que los pelos anteroventrales del tercio distal; lado izquierdo del epandrium con una o más cerdas que

son claramente más gruesas que los pelos de los cercos, teniendo éstos menos de 9 pelos; lado izquierdo del hypandrium con un lóbulo posterior piloso; cara ventral del abdomen con una hilera de pelos gruesos en el quinto y sexto segmento (figura 4.113).

**Capturas:** H(IV): 2/0 (05-19/05/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 2/0 (16/06-01/07/1990), 6/0 (01-15/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 2/0 (28/07-11/08/1990), 7/0 (11-25/08/1990), 6/0 (08-22/09/1990), 4/0 (22/09-06/10/1990), 7/0 (27/12/1990-20/01/1991), 19/0 (02-15/03/1991), 6/0 (15-29/03/1991); H(TC): 1/0 (06/10/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adulto visitante de flores de las familias Rosaceae y Umbelliferae (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por toda Europa, sin llegar a los países del este (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b), en la provincia de Granada (Maitena, Orgiva y Granada) y en Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia lactipennis* (Lundbeck, 1920)**

= *M. tibiella* (Lundbeck, 1920)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; membrana alar blanquecina; frente más ancha que alta; notopleuras con tres cerdas; tubo anal más corto que la longitud de la cara dorsal del epandrium; epandrium sin cerdas plumosas; índice costal menor de 0,44; cilios costales cortos; primera sección costal más larga que la segunda y tercera juntas; cabeza del halterio oscura; fémures oscuros; cada labela con menos de 10 espinas cortas en su cara inferior; lado izquierdo del epandrium con, como mínimo, una cerda o pelo grueso más robusto que los pelos de los cercos, y con dos o más cerdas más largas que las del margen posterior del sexto terguito (figura 4.114); lóbulo izquierdo del hypandrium corto, pero con pelos.

**Capturas:** E(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990), 3/0 (27/06-07/07/1990), 1/0 (21/07-04/08/1990), 1/0 (04-18/08/1990); B(IV): 1/0 (11-27/06/1990), 1/0 (27/06-07/07/1990), 2/0 (21/07-04/08/1990), 1/0 (04-18/08/1990), 3/0 (18/08-01/09/1990); B(PA): 1/0 (28/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada solo en tres países de Europa: Alemania, Reino Unido y Dinamarca (DISNEY, 1991a, 2000b). Se trata de una **primera cita para la Península Ibérica** y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia lata* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; fémures posteriores amarillos; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con tres cerdas; índice costal menor de 0,44; cilios costales cortos; primera sección menos del doble de larga que la segunda y tercera juntas; frente mate; vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la R<sub>1</sub>); cara dorsal del lado izquierdo del epandrium menos de la mitad de longitud que el margen ventral y claramente más corto que el tubo anal (figura 4.116).

**Capturas:** H(BI): 1/0 (24/03/1990), 1/0 (28/07/1990), 1/0 (29/07/1990); H(IV): 1/0 (07-25/04/1990), 10/0 (25/04-05/05/1990), 7/0 (05-19/05/1990), 5/0 (19/05-02/06/1990), 4/0 (16/06-01/07/1990), 45/0 (01-15/07/1990), 21/0 (14-28/07/1990), 6/0 (28/07-12/08/1990), 16/0 (11-25/08/1990), 1/0 (05-17/11/1990), 1/0 (27/12/1990-20/01/1991), 1/0 (02-15/03/1991), 1/0 (15-29/03/1991); H(PA): 1/0 (24/02/1990), 2/0 (07/04/1990), 1/0 (12/08/1990); H(TC): 1/0 (07-25/04/1990).

**Biología.** Larva fungívora de 26 especies de hongos pertenecientes a seis familias distintas (Agaricaceae, Amanitaceae, Boletaceae, Cortinariaceae, Lepiotaceae y Russulaceae); los adultos pueden hibernar en el musgo o en cuevas y se han encontrado sobre exudados de *Acer* sp (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie repartida por todas las regiones de Europa incluida la macaronesia (Madeira, Islas Canarias) (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b), en Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969) y en las Islas Canarias (sin especificar isla) (DISNEY *et al.*, 2010). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia latifrons* (Wood, 1910)**

= *M. propior* Colyer, 1956

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas o con pelos; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; palpos amarillos; lado izquierdo del epandrium, como mucho con pelos tan robustos como los pelos de los cercos; cara ventral de los metatarsos anteriores con, como mínimo, dos hilera de espinas cortas; como mínimo, fémures posteriores oscuros; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio marrón; pelos terminales del proctíger, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; pelo de la base de la vena 3 (radial) claramente más corto que los cilios costales de la segunda y tercera sección, siendo estos últimos casi tan largos como las cerdas axilares; longitud del ala menor de 1,5 mm; índice costal menor de 0,44; primera sección costal, como mucho, 1,5 veces más larga que la segunda y tercera juntas; con dos o tres cerdas axilares aumentando de tamaño desde la base; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando R<sub>1</sub>); notopleuras con dos cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; tubo anal claramente más largo que la cara dorsal del lado izquierdo del epandrium; hipopigio como la figura 4.117, con pelos gruesos a lo largo del margen inferior del lado izquierdo del epandrium.

**Capturas:** H(IV): 4/0 (01-15/07/1990), 4/0 (14-28/07/1990), 2/0 (28/07-11/08/1990); H(TE): 1/0 (22/09-06/10/1990); H(TL): 1/0 (15/07/1990); E(IV): 1/0 (07-21/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adulto visitante de flores de Umbelliferae; se les ha observado formar enjambres alrededor de las hojas de un avellano (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie repartida por varios países de Europa y en Japón (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Tenerife (Islas Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990), por lo que este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España peninsular** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia latior* Schmitz, 1936**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium como mucho igual de



gruesos que los pelos de los cercos; fémures posteriores oscuros; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con dos cerdas; vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la  $R_1$ ); sin suturas notopleurales; cerdas preocelares igual o más alejadas entre sí que las suprantenales superiores; cara inferior de las labelas con numerosas espinas cortas y claras; índice costal sobre 0,40; cilios costales largos; pelos terminales del proctóger como mucho igual de gruesos que los pelos de los cercos; hipopigio como la figura 4.118.

**Variaciones intraespecíficas.** En el primer ejemplar citado se observa que el lóbulo izquierdo del hypandrium está menos desarrollado que en la figura 4.118

**Capturas:** H(IV): 1/0 (25/04-05/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 3/0 (01-14/07/1990).

**Biología.** Larva fungívora de cuatro especies de hongos de tres familias distintas: Coprinaceae, Psathyllaceae y Russulaceae; adulto visitante de flores de *Crataegus monogyna* (Rosaceae); se han encontrado algunos adultos hibernando en un antiguo palomar (DISNEY, 1994a, 2001a).

**Distribución.** Encontrada solo en Bélgica, Alemania, Reino Unido, Israel, Polonia e Islas Canarias (DISNEY, 1991a). En España sólo se ha citado, hasta el momento, en Tenerife y La Palma (Islas Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990, 2010), por lo que este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia longipalpis* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; lado izquierdo del epandrium, como mínimo, con una cerda o pelo grueso más robusto que los pelos de los cercos y con dos o más cerdas más largas que las del margen posterior del sexto terguito; índice costal menor de 0,44; cilios costales cortos; cabeza del halterio oscura; tubo anal claramente más corto que la longitud de la cara dorsal del epandrium; notopleuras con tres cerdas y sin sutura notopleural; palpos tan largos como la probóscide y máxima anchura más de la mitad del diámetro del postpedicelo antenal; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium marrón y desnudo (figura 4.123)

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990), 5/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-17/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (01-15/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 2/0 (28/07-12/08/1990), 1/0 (11-25/08/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada en todas las regiones de Europa, excepto en los países del este (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia longiseta* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; índice costal mayor de 0,44; cilios costales cortos; cabeza del halterio oscura; antenas negras; frente no brillante; tarsos anteriores amarillos; base de los fémures posteriores, ventralmente, con una hilera corta de espinas curvadas que destacan sobre los otros pelos (figura 4.124); hipopigio como la figura 4.125.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por Europa, incluso por algún país europeo de la antigua URSS (DISNEY, 1991a). En España se ha encontrado en Granada (COLYER, 1969) y en La Palma (Canarias) (DISNEY *et al.*, 2010). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia lucifrons* (Schmitz, 1918)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos no engrosados; cara ventral de los metatarsos anteriores, como mucho, con una hilera de espinas cortas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; labelas ensanchadas y con numerosas espinas pálidas y cortas en su cara inferior; cabeza del halterio amarilla; frente negra brillante; fémures posteriores con, como mínimo, el tercio distal marrón; cercos, como mucho, tan largos como la cara dorsal del epandrium; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando R<sub>1</sub>); cilios costales muy cortos; con 3-4 cerdas axilares en el ala, siendo la más corta más o menos igual de larga que los cilios costales de la tercera sección costal; M<sub>1+2</sub> cóncava hacia delante de forma bastante uniforme; hipopigio como la figura 4.126.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (02-17/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida, aunque, podría ser saprófaga ya que los adultos son atraídos hacia trampas de caída con cebo de riñón a una profundidad de 180 cm; también se han encontrado en cuevas; una hembra ha sido capturada investigando la superficie de una hoja con la probóscide (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie encontrada en países del centro, norte, este y oeste de Europa, (DISNEY, 1991a; ADAM y PAPP, 1996). Se trata de una **primera cita para la Península Ibérica** y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia lutea* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis. Macho:** quinto tarsómero de las patas medias el doble de largo que el cuarto; tórax, antenas y, normalmente, los terguitos basales y apicales, amarillos o anaranjados; hipopigio como la figura 4.127.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (02-16/06/1990), 2/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (01-15/07/1990), 2/0 (14-28/07/1990), 8/0 (28/07-12/08/1990), 2/0 (11-24/08/1990), 1/0 (24/08-08/09/1990), 1/0 (20/01-16/02/1991); H(PA): 1/0 (15/07/1990); 1/0 (11/08/1990), 1/0 (12/08/1990); E(PA): 1/0 (21/07/1990); B(TE): 1/0 (07-21/07/1990).

**Biología.** Larva fungívora de más de 40 especies de hongos pertenecientes a cinco familias (Amanitaceae, Boletaceae, Gomphidiaceae, Russulaceae y Sclerodermataceae), criada también a partir de hojas en descomposición y a partir de pupas de *Cimbex lutea* (Hymenoptera: Tenthredinidae); adultos encontrados en cuevas (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por toda Europa, incluso en países de la antigua URSS; también se ha citado en la Región Neártica (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia malhamensis* Disney, 1986**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con dos pares de cerdas; tibia medias y posteriores sin hilera de espinas negras y cortas anterodorsales; longitud del tubo anal casi igual al de la cara dorsal del epandrium; notopleuras con dos cerdas y con sutura notopleural que se desvanece gradualmente hacia el final (figura 4.128); palpos algo hinchados y con cerdas relativamente cortas; vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la  $R_1$ ); cabeza del halterio amarilla; índice costal 0,47-0,48; primera sección costal más larga que la segunda y tercera juntas; labelas con sólo unas pocas espinas pálidas en su cara inferior; postpedicelo antenal con más de 13 SPS; cercos relativamente estrechos y con 7-8 pelos en cada uno; lado izquierdo del epandrium con todos los pelos más finos que los de los cercos; pelos del lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium relativamente cortos y dirigidos hacia atrás (figura 4.129).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 5/0 (11-25/08/1990), 1/0 (08-22/09/1990); H(PA): 1/0 (07/04/1990), 1/0 (17/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adulto capturado con trampa de emergencia sobre la corteza de un árbol vivo (BUCK y DISNEY, 2001).

**Distribución.** Especie encontrada, hasta ahora, sólo en el Reino Unido y Alemania (DISNEY, 1999). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia mallochii* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; fémures marrones; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; índice costal mayor de 0,44; primera sección costal tres veces la longitud de la segunda, y ésta un poco más larga que la tercera; cilios costales cortos; frente brillante; cabeza del halterio oscura; palpos marrón oscuro; notopleuras con tres cerdas; alas ahumadas; pelos del lado izquierdo del epandrium más finos que los pelos de los cercos; pelos terminales del proctíger un poco más gruesos que los pelos de los cercos, siendo éstos claramente más cortos que la cara dorsal del epandrium (figura 4.130).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (25/04-05/05/1990), 1/0 (27/12-20/01/1991), 1/0 (15-29/03/1991); E(IV): 1/0 (08-28/04/1990), 10/0 (28/04-12/05/1990), 1/0 (26/05-11/06/1990); E(PA): 1/0 (12/05/1990); E(TC): 1/0 (31/03-12/04/1990), 1/0 (28/04-12/05/1990); B(IV): 1/0 (28/04-12/05/1990).

**Biología.** Larva depredadora que ataca a las pupas de *Bradysia confinis* (Diptera: Sciaridae), las cuales, a su vez, son parasitadas por larvas de *Stenomacrus laricis* (Hymenoptera: Ichneumonidae); adulto visitante de flores de *Oxalis acetosella* (Oxalidaceae) y *Salix cinerea* (Salicaceae), y encontrado en un nido de abejas abandonado (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie distribuida por unos pocos países de Europa: Eslovaquia, Alemania, Suiza, Francia, Reino Unido, Italia (Tiro), Hungría, Polonia y Finlandia (DISNEY, 1991a, WEBER y PRESCHER, 2004; BRENNER, 2008). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia manicata* (Wood, 1910)**

= *M. evecta* Schmitz, 1957

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y, como mínimo, con una cerda cerca del borde posterior; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; cabeza del halterio oscura; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral del abdomen con pelos en los segmentos 3-6; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium no muy ancho y con pelos en su cara inferior; vena subcostal (Sc) sin alcanzar la R<sub>1</sub>; índice costal menor de 0,44; espolón posteroventral del peine apical de las tibiae posteriores claramente diferenciado del resto de espinas (*pvs* en figura 4.95); hilera de cerdas posterodorsales de las tibiae posteriores finas; como mínimo, con un pelo grueso a cada lado del epandrium; cara ventral de los metatarsos anteriores, como mínimo, con dos hileras longitudinales de pelos reducidos a espinas cortas y de punta roma; antiales situadas sobre la frente por debajo del nivel de anterolaterales; base del tubo anal abrazado por un collar esclerotizado que sale del epandrium; cerco izquierdo con los dos pelos del margen ventral situados más hacia delante que en *M. curvicapilla* y sin ningún pelo en los cercos tan grueso como los pelos terminales del proctíger (figura 4.131).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (28/07-12/08/1990), 1/0 (11-25/08/1990), 2/0 (08-22/09/1990), 1/0 (22/09-06/10/1990); H(TE): 1/0 (11-25/08/1990); E(IV): 1/0 (11-27/06/1990), 1/0 (04-18/08/1990).

**Biología.** Adulto visitante de flores de Ranunculaceae, Umbelliferae y Tamaricaceae; se han hallado individuos en cuevas en zonas de altitud elevada, no siendo ese su habitat habitual; también pueden hibernar en el musgo (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie distribuida ampliamente por todas las regiones de Europa, llegando a los países de la antigua URSS y a las Islas Canarias (DISNEY, 1991a). En España se ha encontrado en cuevas de Sierra Nevada (Granada) (DISNEY, 2009a), en Almería, en la provincia de Granada (Sierra Nevada, Río Lanjarón y Granada), en Tenerife y La Palma (Canarias) y en Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969; DISNEY *et al.*, 2010). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia marekdurskii* Disney, 1998**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; tubo anal claramente más corto que la longitud de la cara dorsal del epandrium; palpos claros y tan largos como la probóscide y anchura máxima más de la mitad del diámetro del postpedicelo antenal; antenas claras; patas marrones amarillas; notopleuras con tres cerdas y sin sutura notopleural; lado izquierdo del epandrium con, como mínimo, una cerda o pelo grueso más robusto que los pelos de los cercos y con dos o más cerdas más largas que las del margen posterior del sexto terguito; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium uniformemente curvado (figura 4.132).

**Capturas:** H(IV): 2/0 (07-25/04/1990), 1/0 (25/04-05/05/1990), 1/0 (05-19/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 2/0 (01-14/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada, hasta ahora, solamente en Polonia (DISNEY y DURSKA, 1998; WEBER y PRESCHER, 2004). **Primera cita para la Península Ibérica** y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia marklanei* Disney, 2001**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; palpos claros y tan largos como la probóscide y anchura máxima más de la mitad del diámetro del postpedicelo antenal; antenas claras; patas marrones amarillas; notopleuras con tres cerdas y sin sutura notopleural; lado izquierdo del epandrium, como mínimo, con una cerda o pelo grueso más robusto que los pelos de los cercos y con dos o más cerdas más largas que las del margen posterior del sexto terguito; tubo anal claramente más corto que la longitud de la cara dorsal del epandrium; hipopigio similar a la especie anterior pero con el lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium corto, no curvado, no acabado en punta, y con un par de cerdas más largas en la cara interna (figura 4.133).

**Variaciones intraespecíficas.** Se observa variabilidad en la longitud de los pelos del palpo, en un ejemplar son más cortos que la máxima anchura del palpo mientras que en el otro son de la misma longitud, como en la descripción de DISNEY, 2001a.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (22/09-06/10/1990), 1/0 (06-18/11/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada solamente en el Reino Unido y Francia (DISNEY, 2001a). Se trata de una **primera cita para la Península Ibérica** y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia meconicera* (Speiser, 1925)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y, normalmente como mínimo, con una cerda cerca del borde posterior; metatarsos no ensanchados; último tarsómero, como mucho, 1,5 veces la longitud del cuarto; cabeza del halterio amarilla; cerdas supraantennales superiores, como mucho, a la misma distancia una de otra que las preocelares; antiales en posición lateral, aproximadas a las anterolaterales y más alejadas (un poco o mucho) del surco medio que del margen interior del ojo; cilios costales largos; índice costal menor de 0,47; primera sección costal aproximadamente igual de larga que la segunda y tercera juntas;  $M_{1+2}$  sólo doblada muy ligeramente hacia arriba al final; alas ligeramente teñidas de gris; tibias posteriores con una hilera de cerdas posterodorsales finas; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores relativamente largos y apilados, pero sin tendencia a tocarse cada uno con su adyacente (figura 4.134); epandrium con cerdas; hipopigio como la figura 4.135.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (28/07-11/08/1990), 1/0 (11-25/08/1990), 1/0 (22/09-06/10/1990), 8/0 (05-17/11/1990); H(PA): 1/0 (14/07/1990).

**Biología.** Larva coprófaga del guano de murciélagos; los adultos, principalmente hembras, pueden hibernar en las casas durante los meses de otoño e invierno (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por toda Europa, incluidas las Islas Azores y Madeira, pero sin llegar a los países del este (antigua URSS); encontrada también en Japón, Israel y en la Región Neártica (DISNEY, 1991a; DISNEY y FRANQUINHO AGUIAR, 2008). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia minuta* (Aldrich, 1892)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; fémures posteriores oscuros; cerdas antiales claramente por debajo del nivel de las anterolaterales y cerca del margen del ojo; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos que los anteroventrales de la mitad distal; membrana alar teñida de gris marrón; cabeza del halterio amarilla; suprantenales superiores claramente más alejadas entre sí que las preocelares; notopleuras con dos cerdas; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; hipopigio como la figura 4.136.

**Capturas:** E(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990); B(IV): 1/0 (11-27/06/1990).

**Biología.** Especie saprófaga cuyas larvas han sido encontradas en el interior de capullos moribundos de avispas portasierra (Hymenoptera: Symphyta), en los nidos de *Troglodites troglodites* y ha sido criada a partir de carroña de babosa y caracol (DISNEY, 1994a; BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie distribuida ampliamente por toda Europa, incluso en países de la antigua URSS, extendiéndose también por el norte de África (Túnez) y por la Región Neártica (DISNEY, 1991a). Citada en España aunque, con la bibliografía consultada, se carecen de datos de su distribución.

- ***Megaselia nasoni* (Malloch, 1914)**

= *M. coaequalis* (Schmitz, 1919)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y, como mínimo, con una cerda cerca del borde posterior; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; último tarsómero de las patas anteriores, como mucho, 1,5 veces, la longitud del cuarto tarsómero; cabeza del halterio amarilla; tibias posteriores con una hilera posterodorsal de pelos relativamente gruesos; patas anteriores amarillas, medias amarillas marrones y posteriores oscuras; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores poco desarrollados; cilios costales cortos; primera sección costal no más larga que la segunda y tercera juntas; epandrium sin cerdas, sólo con pelos; hipopigio como la figura 4.137.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (08-22/09/1990).

**Biología.** Larva depredadora de huevos de Theridiidae (Araneida); adultos visitantes de flores de Umbelliferae; las hembras pueden ingerir esporas de hongos y visitar el hongo *Fomes fomentarius* (Polyporaceae); los adultos pueden hibernar en el musgo (DISNEY, 1994a; DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por toda Europa y por la Región Neártica (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Guipúzcoa (País Vasco) (DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009), en Granada (COLYER, 1969) y en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid) (SCHMITZ, 1937). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia nigra* (Meigen, 1830)**

= *M. albidohalteris* (Felt, 1896)

**Diagnosis. Macho:** pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos que los pelos adyacentes de la cara anterior; empalizada de pelos dorsales de las tibias

posteriores deformada en el último tercio hacia la cara anterior (figura 4.139); proceso posterior medio del hypandrium con el extremo en forma de gancho (**p** en figura 4.140); terguitos abdominales, a parte del sexto, sin pelos largos en los márgenes.

**Capturas:** H(IV): 3/0 (11-25/08/1990), 10/0 (08-22/09/1990), 17/0 (22/09-06/10/1990); E(IV): 1/0 (17-29/09/1990); B(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Las larvas se alimentan principalmente de esporóforos de hongos de 24 especies de las familias Agaricaceae, Boletaceae, Coprinaceae, Fomitopsidae, Lepiotaceae, Polyporaceae, Psathylleraceae, Lycoperdaceae, Strophariaceae, Tremellaceae y Tricholomataceae, siendo la mayoría de las especies de la primera familia; facultativamente, en épocas de sequía cuando los esporóforos escasean, pueden desarrollarse a partir de un recurso abundante en esas condiciones, los caracoles muertos o estiércol; los adultos pueden alimentarse, en el laboratorio, con soluciones azucaradas; las hembras pueden ingerir esporas de hongos (CARR, 1924; ROBINSON, 1971; DISNEY y EVANS, 1982; DISNEY, 1994a, 2001a).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por toda Europa, incluyendo los países del extremo este, las islas macaronésicas (Madeira, Azores y Canarias), también presente en China, Israel y la Región Neártica (DISNEY, 1991a; FANG *et al.*, 2009)). En España se ha citado en Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969) y en las Islas Canarias (Gomera, Tenerife y La Palma) (DISNEY *et al.*, 1990). Citada en España aunque, con la bibliografía consultada, se carecen de datos de su localización concreta.

- ***Megaselia oxybelorum* Schmitz, 1928**

= *M. insecta* Schmitz, 1953

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal menor de 0,40; cilios costales cortos, de menor longitud que la cerda axilar más externa; cabeza del halterio amarilla; fémures posteriores marrones; notopleuras con dos cerdas y sin sutura notopleural; postpedicelo antenal con SPS; labelas con pocas espinas cortas en su cara inferior; pelos terminales del proctíger más gruesos y más largos que los pelos de los cercos; lóbulo izquierdo del hypandrium vestigial;  $M_{1+2}$  y  $M_{3+4}$  divergentes en toda su longitud (como la figura 4.142); hipopigio como la figura 4.141.

**Observaciones.** En los ejemplares observados la genitalia tiene más pelos que en la figura 4.141.

**Capturas:** H(IV): 3/0 (08-22/09/1990).

**Biología.** Los adultos son cleptoparásitos de los nidos de las avispas solitarias *Cerceris arenaria* (Hymenoptera: Philanthidae), *Phyllantus triangulum*, *Oxybelus uniglumis* (Hymenoptera: Crabronidae) y abeja *Andrena agilissima* Scopoli (Andrenidae); el nido de ambas especies es visitado por fóridos adultos pero sólo en los de la segunda especie parece que la hembra lo hace para ovipositar; el adulto de *M. oxybelorum* Schmitz parece ser que oculta los insectos paralizados o moribundos presas de su avispa huésped, que son capturadas por ésta para servir de alimento a sus larvas; por ejemplo la larva del fórido se ha criado a partir de moscas (*Fannia scalaris*), presas paralizadas por *O. uniglumis*. La larva también puede ser depredadora de huevos de la langosta *Locusta migratoria* (POLIDORI *et al.*, 2001, 2005, 2006).

**Distribución.** Especie restringida a los países del sur y del este de Europa: Italia, Islas Canarias, Madeira, Francia, Hungría y antigua URSS, e Israel (DISNEY, 1991a; ADAM y PAPP, 1996; GORI, 1999; WEBER y PRESCHER, 2004). En España se ha citado en las islas de Hierro y La Palma (Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990) y en la península, sin especificar el lugar (DISNEY 2006c).

- ***Megaselia palmeni* (Becker, 1901)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y, como mínimo, con una cerda cerca del borde posterior; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; cabeza del halterio oscura; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral del abdomen con pelos en los segmentos 3-6; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium no muy ancho y con pelos en su cara inferior; vena subcostal (Sc) sin alcanzar la  $R_1$ ; índice costal 0,44-0,45; cilios costales cortos; antenas grandes; espolón posteroventral del peine apical de la tibia posterior claramente diferenciado del resto de espinas (*pvs* en figura 4.95); hilera de cerdas posterodorsales de las tibias posteriores finas; con un pelo grueso, como mínimo, a cada lado del epandrium; cara ventral de los metatarsos anteriores con, como mínimo, dos hileras longitudinales de pelos reducidos a espinas cortas y de punta roma; cerdas antiales y anterolaterales situadas casi al mismo nivel; cerdas suprantenales superiores igual o más próximas entre sí que las preocelares; hipopigio como la figura 4.143.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 2/0 (02-16/06/1990), 4/0 (16/06-01/07/1990), 4/0 (01-14/07/1990), 5/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-12/08/1990), 2/0 (11-24/08/1990), 1/0 (08-22/09/1990); B(IV): 2/0 (04-18/08/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adulto visitante de flores de *Peucedanum ostruthium* (Umbelliferae), pudiendo formar enjambres alrededor de ellas (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países de Europa: Suiza, Austria, Alemania, Reino Unido, Hungría, Polonia, antigua URSS y Finlandia (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia pectoralis* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con, como mínimo, una cerda cerca del borde posterior; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal menor de 0,44; segunda y tercera sección costales aproximadamente iguales; último tarsómero de las patas anteriores 1,5 veces, como máximo, la longitud del cuarto; cabeza del halterio oscura; pelos terminales del tubo anal, normalmente, gruesos y siempre curvados hacia arriba; cara ventral del abdomen sólo con pelos en el quinto y sexto segmento; tarsos anteriores no ensanchados; patas marrones; borde posterior del lado izquierdo del epandrium, por debajo del tubo anal, con más de tres pelos finos; lóbulo posterior del hypandrium curvado; cara ventral del sexto segmento abdominal con unas pocas cerdas finas, no originadas de una placa (figura 4. 144).

**Capturas:** H(BI): 1/0 (02/06/1990), 4/0 (03/06/1990), 1/0 (01/07/1990), 1/0 (14/07/1990), 3/0 (15/07/1990), 8/0 (29/07/1990), 5/0 (12/08/1990), 1/0 (09/09/1990), 1/0 (20/10/1990); H(BT): 1/0 (14/07/1990); H(IV): 2/0 (05-19/05/1990), 13/0 (19/05-02/06/1990), 24/0 (02-17/06/1990), 83/0 (16/06-01/07/1990), 464/0 (01-14/07/1990), 490/0 (14-28/07/1990), 255/0 (28/07-12/08/1990), 77/0 (11-25/08/1990), 11/0 (24/08-08/09/1990), 25/0 (08-22/09/1990), 28/0 (22/09-06/10/1990), 5/0 (06-20/10/1990), 1/0 (20/10-06/11/1990), 10/0 (06-18/11/1990), 1/0 (17/11-01/12/1990); H(MG): 1/0 (14/07/1990); H(PA): 1/0 (02/06/1990), 1/0 (16/06/1990), 1/0 (17/06/1990), 3/0 (01/07/1990), 1/0 (02/07/1990), 4/0 (14/07/1990), 4/0 (15/07/1990), 1/0 (28/07/1990), 1/0 (11/08/1990), 2/0 (08/09/1990); H(TC): 2/0 (16/06-02/07/1990), 1/0 (02-



14/07/1990), 19/0 (14-28/07/1990), 4/0 (28/07-11/08/1990), 3/0 (28/07-12/08/1990), 4/0 (11-25/08/1990); H(TE): 10/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990), 3/0 (28/07-12/08/1990), 9/0 (11-25/08/1990), 1/0 (24/08-08/09/1990), 2/0 (08-22/09/1990), 4/0 (22/09-06/10/1990); H(TL): 1/0 (24/08/1990); E(BI): 1/0 (04/08/1990), 2/0 (18/08/1990); E(IV): 2/0 (11-27/06/1990), 1/0 (27/06-07/07/1990), 8/0 (07-21/07/1990), 2/0 (21/07-04/08/1990), 3/0 (18/08-01/09/1990), 2/0 (17-29/09/1990), 1/0 (10-24/11/1990); E(MG): 1/0 (21/07/1990); E(PA): 1/0 (07/07/1990), 2/0 (07/07/1990), 1/0 (21/07/1990), 1/0 (18/08/1990); B(IV): 3/0 (27/06-07/07/1990), 1/0 (07-21/07/1990), 1/0 (04-18/08/1990), 1/0 (17-29/09/1990), 2/0 (12-27/10/1990); B(PA): 1/0 (07/07/1990), 1/0 (08/07/1990), 1/0 (22/07/1990), 1/0 (04/08/1990).

**Biología.** Larva saprófaga; adulto visitante de flores de *Salix caprea* (Salicaceae); se han capturado machos investigando la superficie de las hojas con la probóscide (DISNEY, 1994a; DURSKA *et al.*, 2010).

**Distribución.** Especie repartida por multitud de países de Europa (DISNEY, 1991a), pero, hasta ahora, no citada en nuestro país, por lo que este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia pectorella* Schmitz, 1929**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y, como mínimo, con una cerda cerca del borde posterior; escutelo con dos cerdas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal menor de 0,44; cabeza del halterio oscura; tarsos anteriores no ensanchados; segunda y tercera sección costal aproximadamente de igual longitud; postpedicelo antenal de mayor tamaño de lo normal; sexto segmento abdominal sólo con una hilera transversal de pelos, sin placa basal; palpos amarillos; patas claras, de amarillas a marrones; quinto esternito abdominal con unos pocos pelos finos.

**Capturas:** H(BI): 1/0 (19/05-02/06/1990); H(IV): 27/0 (05-19/05/1990), 141/0 (19/05-02/06/1990), 291/0 (02-17/06/1990), 65/0 (16/06-01/07/1990); H(PA): 34/0 (03/06/1990), 15/0 (17/06/1990).

**Biología.** Larva saprófaga; adultos encontrados en cuevas (ROBINSON, 1971; DURSKA *et al.*, 2010).

**Distribución.** Especie encontrada, hasta ahora, en cuatro países de Europa: Austria, Alemania, Polonia y Suecia (DISNEY, 1991a; WEBER *et al.*, 2006). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia pedatella* (Schmitz, 1926)**

= *M. rara* Colyer, 1962

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal 0,41-0,45; primera sección costal, como mucho, 1,5 veces la longitud de la segunda y tercera juntas; cilios costales largos; cabeza del halterio amarilla; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos de tamaño normal, amarillos, y con cerdas más largas que la máxima anchura del mismo; cara ventral de los metatarsos anteriores, como mínimo, con dos hileras longitudinales de pelos reducidos a espinas cortas y de punta roma; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores, como mucho, sólo un poco más largos que los pelos anteroventrales del tercio distal; lado izquierdo del epandrium con pelos que son igual o un poco más gruesos que los pelos de los cercos, empalizada

de pelos en los segmentos 1-4 de los tarsos anteriores; quinto tarsómero relativamente corto; hipopigio como la figura 4.145.

**Capturas:** H(BI): 1/0 (19/05/1990); H(IV): 4/0 (07-25/04/1990), 7/0 (25/04-05/05/1990), 12/0 (05-19/05/1990), 4/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-17/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 7/0 (01-15/07/1990), 2/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-12/08/1990), 1/0 (11-25/08/1990), 4/0 (08-22/09/1990), 1/0 (22/09-06/10/1990), 1/0 (20/10-05/11/1990), 4/0 (06-18/11/1990), 1/0 (27/12/1990-20/01/1991), 1/0 (02-15/03/1991), 1/0 (15-29/03/1991); H(PA): 1/0 (24/02/1990), 1/0 (07/04/1990), H(TC): 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (11-25/08/1990); H(TE): 1/0 (07-25/04/1990), 1/0 (22/09-06/10/1990); E(IV): 1/0 (04-18/08/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países de Europa central y sur: Austria, Suiza, Alemania, Reino Unido, Hungría, Holanda, Polonia, Macedonia, Francia y Portugal (DISNEY, 1991a, 2003c). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

### • *Megaselia pleuralis* (Wood, 1909)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y, como mínimo, con una cerda cerca del borde posterior; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; último tarsómero de las patas anteriores, como mucho, 1,5 veces la longitud del cuarto segmento; cabeza del halterio amarilla; epandrium con cerdas; tibias posteriores con una hilera posterodorsal de pelos débiles; cerdas suprantenales superiores igual o más aproximadas entre sí que las preocelares; antiales aproximadas a las anterolaterales y más alejadas del surco medio (un poco o mucho) que del margen interior del ojo; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores relativamente cortos y dispuestos en una única hilera; índice costal 0,48-0,54; cilios costales, como mínimo, 1,5 veces la longitud de la rama  $R_{2+3}$ ; vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la  $R_1$ ); lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium relativamente largo y con pelos en el extremo, y lóbulo posterolateral del lado izquierdo del epandrium con 2-5 pelos pequeños (figura 4.146).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (07-25/04/1990), 1/0 (25/04-05/05/1990), 3/0 (05-19/05/1990), 12/0 (19/05-02/06/1990), 5/0 (02-17/06/1990), 6/0 (16/06-01/07/1990), 17/0 (01-15/07/1990), 8/0 (14-28/07/1990), 6/0 (28/07-12/08/1990), 8/0 (11-25/08/1990), 2/0 (24/08-08/09/1990); H(PA): 1/0 (15/07/1990); E(IV): 1/0 (11-27/06/1990), 1/0 (04-18/08/1990); E(PA): 1/0 (04/08/1990).

**Biología.** La larva es saprófaga al ser encontrada en excrementos de paloma y cultivada a partir de un tronco podrido de sauce; también puede ser depredadora al ser capturada en agallas de *Dasyneura urticae* (Cecidomyiidae), infectadas por *Lycoriella mali* (Sciaridae); adulto visitante de flores de Araliaceae, Compositae y Umbelliferae, encontrados, también, sobre un tronco de sauce podrido, en madrigueras de roedores y en cuevas; pueden hibernar en el musgo; también han sido hallados probando exudado de pulgones y la superficie de una hoja con la probóscide, y las hembras explorando el abdomen de una típula muerta (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1980, 1994a).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por toda Europa, incluyendo la Macaronesia (Madeira, Azores y Canarias); encontrada también en China, Israel, Japón y Región Neártica (DISNEY, 1991a). En España se ha encontrado en Barcelona (SCHMITZ, 1937), en Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969), en las Islas Canarias (Tenerife, Gran Canaria y La Palma) y en Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b).

- ***Megaselia plurispinulosa* (Zetterstedt, 1860)**

= *M. nigrans* Schmitz, 1935

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con dos pares de cerdas aproximadamente iguales; notopleuras con dos cerdas; membrana alar casi transparente; cabeza del halterio amarilla; índice costal 0,43-0,47; primera sección costal el doble de larga que la segunda;  $M_{1+2}$  formando una S muy clara; propleura y parte anterior de las mesopleuras amarillas; suprantenales superiores más distantes una de otra que las preocelares entre sí; antiales próximas al borde del ojo; frente más ancha que alta; tibias medias y posteriores con una hilera de espinas anterodorsales cortas y negras; cercos curvados (figura 4.147).

**Variaciones intraespecíficas.** El ejemplar del hayedo presenta cinco cerdas escutelares en lugar de cuatro.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990); E(PA): 1/0 (28/06/1990); B(PA): 1/0 (28/06/1990).

**Biología.** Larva fungívora de esporóforos de *Pleurotus cornucopiae* (Pleurotaceae), *Boletus pinophilus* y *B. edulis* (Boletaceae) y criada a partir de la larva de *Hylobius abietis* (Coleoptera: Scolytidae); adulto visitante de flores de Umbelliferae y del hongo *Fomes fomentarius* (Polyporaceae) (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a; DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009).

**Distribución.** Especie distribuida por todas las regiones de Europa, encontrada, también, en China y en el lejano este de Rusia (DISNEY, 1991a; MICHAILOVSKAYA, 2003). En España se ha citado en Guipúzcoa (País Vasco) (DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009), Almería, Granada (COLYER, 1969), Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b), Sierra Nevada (Granada) e Islas Canarias (sin especificar las islas) (SCHMITZ, 1937; DISNEY *et al.*, 2010). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia posticata* (Strobl, 1898)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; escutelo con dos pares de cerdas, siendo el anterior claramente más corto y fino que el posterior; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de espinas cortas; escutelo, con dos pares de cerdas desiguales; labelas ensanchadas y con numerosas espinas cortas y claras en su cara inferior; cabeza del halterio, normalmente, oscura; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos y robustos que los pelos adyacentes de la cara anterior; índice costal menor de 0,47; primera sección costal no mucho más larga, a veces más corta, que la segunda y tercera juntas; patas oscuras; extremo del proctíger amarillento; lado izquierdo del epandrium con sólo una cerda (figura 4.148).

**Capturas:** H(PA): 1/0 (07/04/1990).

**Biología** Forma de vida larvaria desconocida; adulto visitante de flores de Umbelliferae y encontrado sobre hongos (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie distribuida por todas las regiones de Europa, y encontrada, también, en China (DISNEY, 1991a). Citada en España aunque, con la bibliografía consultada, se carecen de datos de su distribución.

- ***Megaselia propinqua* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; pelos del lado izquierdo del epandrium más finos que los pelos de los cercos; fémures marrones; cerdas antiales un poco por debajo de las anterolaterales y alejadas del borde del ojo; palpos amarillentos; cabeza del halterio marrón; pelos terminales del proctíger, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; pelo de la base de la vena 3 (radial) claramente más corto que los cilios costales de la segunda y tercera sección; índice costal mayor de 0,44; primera sección costal 1,5 veces la longitud de la segunda, y ésta sólo un poco más larga que la tercera; cilios costales cortos; vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanzando R<sub>1</sub>); frente brillante y más alta que ancha; cara ventral del abdomen con pelos en los segmentos quinto y sexto; notopleuras con tres cerdas; labelas con sólo unas pocas espinas cortas en su cara inferior; cercos tan altos como largos (figura 4.149)

**Capturas:** H(BI): 1/0 (29/07/1990); H(IV): 1/0 (05-19/05/1990); E(IV): 1/0 (07-21/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adulto visitante de flores del espino común: *Crataegus monogyna* (Rosaceae) (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie distribuida por todas las regiones de Europa sin llegar a los países del extremo este (DISNEY, 1991a) y no encontrada, hasta ahora, en nuestro país, por que este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia pseudogiraudii* (Schmitz, 1920)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con dos pares de cerdas aproximadamente iguales; notopleuras con tres cerdas; membrana alar gris; frente con dos manchas claras a la altura de las suprantenales, siendo 1,25 veces más ancha que alta; cabeza del halterio oscura o amarilla; antenas amarillas anaranjadas; índice costal mayor de 0,50; primera sección costal más larga que la segunda y tercera juntas; M<sub>1+2</sub> con una leve forma de S; suprantenales superiores casi iguales que las inferiores y un poco más aproximadas entre sí que las preocelares; antiales próximas al borde del ojo; tibias medias y posteriores con una hilera de espinas anterodorsales cortas y negras; cercos no curvados como en *M. plurispinulosa* (figura 4.150).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990).

**Biología.** Larva parásita de *Crossocerus* sp (Hymenoptera: Crabronidae); adulto visitante del hongo *Fomes fomentarius* (Polyporaceae) (DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009).

**Distribución.** Especie distribuida por todas las regiones de Europa sin llegar a los países del extremo este (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Guipúzcoa (País Vasco) (DISNEY y PAGOLA-CARTE, 2009). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia pumila* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de espinas cortas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; labelas poco o nada ensanchadas y con pocas o ninguna espina corta y clara en su cara inferior; cabeza del halterio oscura; tubo anal igual o más corto que la longitud de la cara dorsal del epandrium; índice costal mayor de 0,44; cilios costales largos; primera sección costal considerablemente más larga que la

segunda y tercera juntas; membrana alar gris o marrón gris; patas desde gris oscuro hasta negras; lóbulo posterior del hypandrium desarrollado; lado izquierdo del epandrium con la cerda más posterior, cerca del borde inferior, más larga y gruesa que el resto de cerdas (figura 4.153).

**Capturas:** H(IV): 5/0 (07-25/04/1990), 2/0 (02-16/06/1990), 2/0 (16/06-01/07/1990), 7/0 (01-15/07/1990), 4/0 (14-28/07/1990), 1/0 (24/08-08/09/1990); H(MG): 1/0 (12/08/1990); E(BI): 5/0 (18/08/1990); E(IV): 1/0 (28/04-12/05/1990), 13/0 (26/05-11/06/1990), 15/0 (11-27/06/1990), 11/0 (27/06-07/07/1990), 6/0 (07-21/07/1990), 1/0 (21/07-04/08/1990), 6/0 (04-18/08/1990), 2/0 (18/08-01/09/1990), 1/0 (10-24/11/1990); E(TC): 1/0 (27/06-07/07/1990); B(BI): 1/0 (28/06/1990); B(IV): 1/0 (28/04-12/05/1990), 1/0 (12-26/05/1990), 9/0 (26/05-11/06/1990), 8/0 (11-27/06/1990), 21/0 (27/06-07/07/1990), 2/0 (07-21/07/1990), 4/0 (04-18/08/1990), 3/0 (18/08-01/09/1990); B(MG): 1/0 (12/05/1990); B(PA): 2/0 (12/06/1990).

**Biología.** Larva criada a partir de *Agaricus* sp (Agaricaceae) y a partir de *Bombyx pini* (Lepidoptera: Bombycidae); adulto visitante de flores de Liliaceae, sobre hongos, en madrigueras de roedores, en cuevas, hibernando en un antiguo nido de paloma (*Columba palumbus*) o en el musgo (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie de distribución paleártica, extendida por todas las regiones de Europa, encontrada también en Israel, Túnez y lejano este de Rusia (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid) y Vigo (SCHMITZ, 1937). Primera cita para Cataluña.

### • *Megaselia pusilla* (Meigen, 1830)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de espinas cortas; metatarsos posteriores ensanchados; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; labelas poco o nada ensanchadas y con pocas o ninguna espina corta en su cara inferior; cabeza del halterio oscura; tubo anal igual o más corto que la longitud de la cara dorsal del epandrium; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium largo, estrecho y con pelos en la mitad apical o más; margen ventral del lado izquierdo del epandrium con un lóbulo preapical muy desarrollado y situado en posición anterior respecto al lóbulo posteroventral (apical) (figura 4.154); todas las coxas y femures desde grises oscuros hasta negros; índice costal menor de 0,44; cilios costales largos; primera sección costal el doble de larga que la segunda y tercera juntas; palpos oscuros.

**Capturas:** H(BI): 1/0 (02/06/1990), 1/0 (17/06/1990), 2/0 (12/08/1990); H(FA): 1/0 (28/07-12/08/1990); H(IV): 11/0 (07-25/04/1990), 19/0 (25/04-05/05/1990), 34/0 (05-19/05/1990), 43/0 (19/05-02/06/1990), 12/0 (02-17/06/1990), 13/0 (16/06-01/07/1990), 42/0 (01-15/07/1990), 22/0 (14-28/07/1990), 17/0 (28/07-12/08/1990), 10/0 (11-25/08/1990), 1/0 (24/08-08/09/1990), 2/0 (08-22/09/1990), 2/0 (22/09-06/10/1990), 1/0 (05-17/11/1990); H(MG): 1/0 (14/07/1990); H(PA): 1/0 (14/07/1990); H(TC): 1/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-12/08/1990); H(TE): 1/0 (25/04-05/05/1990), 2/0 (05-19/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 2/0 (14-28/07/1990), 3/0 (28/07-12/08/1990), 5/0 (11-25/08/1990), 1/0 (22/09-06/10/1990); E(BI): 1/0 (18/08/1990); E(IV): 1/0 (28/04-12/05/1990), 2/0 (12-26/05/1990), 20/0 (26/05-11/06/1990), 8/0 (11-27/06/1990), 10/0 (27/06-07/07/1990), 32/0 (07-21/07/1990), 6/0 (21/07-04/08/1990), 2/0 (04-18/08/1990), 2/0 (18/08-01/09/1990), 1/0 (10-24/11/1990), 1/0 (21/12/1990-04/01/1991); E(PA): 1/0 (27/06/1990), 1/0 (28/06/1990), 5/0 (07/07/1990), 2/0 (21/07/1990), 1/0 (22/07/1990), 2/0

(04/08/1990), 1/0 (05/08/1990), 1/0 (13/10/1990); E(TC): 2/0 (07-21/07/1990), 1/0 (18/08-01/09/1990); B(IV): 1/0 (28/04-12/05/1990), 2/0 (26/05-11/06/1990), 2/0 (11-27/06/1990), 29/0 (27/06-07/07/1990), 10/0 (07-21/07/1990), 1/0 (21/07-04/08/1990), 1/0 (04-18/08/1990), 1/0 (18/08-01/09/1990); B(MG): 1/0 (21/07/1990); B(PA): 1/0 (28/06/1990), 1/0 (08/07/1990), 2/0 (04/08/1990), B(TE): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Especie saprófaga ya que las larvas han sido criadas a partir de materia vegetal en descomposición y de excrementos de escarabajo, pero también puede ser parásita de larvas de *Tylocerina aeditis* (Col.; Cerambycidae) y *Coccinella 7-punctata* (Col.; Coccinellidae); los adultos han sido capturados con trampas de cebo de carroña de riñón; adultos en cuevas (ROBINSON, 1971; BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa; encontrada, también, en China y en la Región Neártica (DISNEY, 1991a; GORI, 2000). En España se ha encontrado en Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b), en la provincia de Granada (Alto Genil, Orgiva, Río Lanjarón y Sierra Nevada) (COLYER, 1969), Algeciras (Cádiz), Elche (Alicante), Montserrat y Monistrol (Barcelona) (CZERNY y STROBL, 1909).

- ***Megaselia rubella* (Schmitz, 1920)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; todos los fémures amarillos; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando R<sub>1</sub>); tubo anal casi igual que la longitud de la cara dorsal del epandrium; notopleuras con tres cerdas; labelas poco ensanchadas y con sólo unas pocas espinas cortas en su cara inferior; índice costal superior a 0,44; cabeza del halterio amarilla; frente brillante y más ancha que alta; cilios costales más largos que R<sub>2+3</sub> y no tan gruesos como las cerdas axilares; primera sección costal algo más larga que la segunda y sólo un poco más corta que la segunda y tercera juntas; suprantenales inferiores la mitad o más de la longitud de las superiores; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, tan robustos como los pelos de los cercos y, como mucho, tan largos como los pelos del margen posterior del sexto terguito, los cuales son relativamente finos y cortos; hipopigio como la figura 4.155.

**Capturas:** H(IV): 2/0 (02-16/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 8/0 (01-15/07/1990), 4/0 (14-28/07/1990), 3/0 (28/07-12/08/1990), 2/0 (11-25/08/1990); H(PA): 1/0 (08/09/1990); E(IV): 1/0 (07-21/07/1990).

**Biología.** Larva fungívora de 21 especies de hongos pertenecientes a 8 familias distintas (Agaricaceae, Amanitaceae, Boletaceae, Cortinariaceae, Gloephyllaceae, Pleurotaceae, Russulaceae, Tricholomataceae y Morchellaceae); los machos pueden reunirse en enjambres alrededor de una hembra (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia rufa* (Wood, 1908)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos pero sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos de tamaño normal; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de pelos; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores;

cabeza del halterio amarilla; índice costal menor de 0,44; primera sección costal no mucho más larga que la segunda y tercera juntas; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores largos; labelas algo ensanchadas y con numerosas espinas cortas y claras en su cara inferior; postpedicelo antenal más claro, como mínimo, en su tercio basal; fémures posteriores amarillentos, con el extremo apical marrón oscuro; cercos claramente más largos que la cara dorsal del epandrium (figura 4.156).

**Capturas:** H(IV): 2/0 (16/06-01/07/1990).

**Biología.** Las hembras depositan sus huevos entre los huevos de las hembras de cochinilla (Homoptera: Coccidae), las larvas inicialmente depredan sobre los huevos de su huésped pero posteriormente, al aumentar de tamaño, se vuelve parasitoide de la hembra que es mayor que ella (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie encontrada en varios países de Europa: Austria, Reino Unido, Rep. Checa, Dinamarca, Alemania, Hungría, Irlanda, Polonia, Eslovaquia, Suiza y Holanda (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia ruficornis* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con dos pares de cerdas iguales; todos los fémures amarillos (a parte del ápice oscuro en los posteriores); membrana alar gris marrón; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando R<sub>1</sub>); cabeza del halterio amarilla; primera sección costal igual que la segunda o más corta que la segunda y tercera juntas; antiales a la misma distancia del surco medio que del borde del ojo; segundo terguito abdominal con cerdas laterales más o menos largas; cerda intralar generalmente presente; pelos de la cara ventral del abdomen muy desarrollados desde el tercero al sexto segmento; hipopigio como la figura 4.157.

**Capturas:** H(IV): 3/0 (05-19/05/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 6/0 (01-15/07/1990), 3/0 (14-28/07/1990), 5/0 (28/07-12/08/1990), 2/0 (11-25/08/1990), 1/0 (08-22/09/1990); E(PA): 1/0 (21/07/1990).

**Biología.** Larvas saprófaga encontrada en excrementos humanos, y obtenida a partir de caracoles e insectos muertos, así como de pupas moribundas de avispa portasierra (Hymenoptera: Symphyta) y de *Diprion* sp (Hym.; Tenthredinidae); los adultos se han hallado en una colmena de abeja, en nidos de aves, en cuevas, en madrigueras de roedores o han sido capturados con trampas de caída con cebos diversos: caracoles muertos, riñón y champiñones; las hembras adultas pueden ingerir esporas de hongos (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a; BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa, incluyendo las Islas Canarias y Madeira; encontrada, también, en la Región Neártica (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b), en Malgrat (Barcelona) (STROBL, 1906) y en Tenerife (Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990).

- ***Megaselia rufifrons* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; lado izquierdo del epandrium con, como mínimo, una cerda o pelo más grueso

que los pelos de los cercos; cerdas del margen posterior del sexto terguito, como mucho, igual de gruesas que la mayoría de cerdas o pelos gruesos del lado izquierdo del epandrium; tubo anal, como mucho, igual de largo que la superficie dorsal del epandrium; las cerdas más largas de los palpos, de mayor longitud que la máxima anchura del mismo; epandrium sin cerdas plumosas; cabeza del halterio oscura; con dos cerdas notopleuras y sutura notopleural en frente de ellas; hipopigio con cerdas en el epandrium y un par, más finas, sobre el hypandrium (figura 4.119)

**Capturas:** H(IV): 2/0 (01-14/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990).

**Biología.** Adulto capturado con trampas de caída con cebo de caracol muerto, por lo que la larva podría ser saprófaga (BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países del centro, norte y oeste de Europa: Reino Unido, Holanda, Alemania, Suecia y Suiza (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004; WEBER *et al.*, 2006). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

### • *Megaselia rufipes* (Meigen, 1804)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; índice costal mayor de 0,44; primera sección costal claramente más larga que la segunda y tercera juntas; cilios costales largos; cerdas posterodorsales de las tibias posteriores numerosas y finas; suprantenales superiores e inferiores del mismo tamaño; cabeza del halterio amarilla; todos los tergitos abdominales y el epandrium con numerosas cerdas largas (figura 4.158).

**Capturas:** H(IV): 3/0 (25/04-05/05/1990), 4/0 (05-19/05/1990), 3/0 (19/05-02/06/1990), 2/0 (02-17/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 2/0 (28/07-12/08/1990), 2/0 (11-24/08/1990), 1/0 (08-22/09/1990); E(IV): 1/0 (21/07-04/08/1990).

**Biología.** Especie saprófaga y polífaga, encontrada en excrementos de diversos animales [Lepidoptera, golondrina (*Hirundo rustica*), murciélago y humanos], en carroña de vertebrados e invertebrados (ratas, humanos, artrópodos, caracoles, etc) o pupas moribundas de avispas portasierra (Symphyta); también pueden consumir desechos de colonias de la abeja de la miel (*Apis mellifera*), de los nidos de avispas zapadoras (Sphecidae) y de avispas sociales (Vespidae); capaz de alimentarse de los productos químicos farmacéuticos depositados en una planta depuradora de aguas residuales e incluso de conservas de remolacha en vinagre; facultativamente la larva puede alimentarse de esporóforos de varias familias de hongos: Agaricaceae, Boletaceae, Bolbitiaceae, Coprinaceae, Russulaceae, Phallaceae, Phatylleraceae y Morchellaceae (probablemente ya en estado de descomposición), también facultativamente pueden alimentarse de plantas en descomposición o dañadas, o ser parásitas de varios insectos: escarabajo *Osmoderma erenita* (Scarabeidae), larvas y pupas de Lepidoptera y de Orthoptera; adulto visitante de flores de Liliaceae, Oxalidaceae y Umbelliferae, pudiendo llegar a ingerir partes de otros artrópodos muertos, ya que se han encontrado pelos y escamas en el buche de algunas hembras; también se han encontrado adultos hibernando en el musgo, en cuevas, en madrigueras de topos, y han sido capturados con trampas de caída con cebo de riñón, caracoles muertos y champiñones (DISNEY, 1994a, 2001a, 2009a; BUCK, 1997). Especie utilizada en entomología forense por encontrarse frecuentemente en cuerpos humanos expuestos o enterrados a poca profundidad (DISNEY, 2005a).

**Distribución.** Especie cosmopolita encontrada en todas las regiones del mundo (Holártica, Oriental, Neotropical, Afrotropical y Australiana); en Europa tiene una distribución muy amplia,



incluidas las islas macaronésicas (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en cuevas de Jaén y Málaga (DISNEY, 2009a), en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid) (SCHMITZ, 1937), Algeciras (Cádiz), Elche (Alicante), San Celoni y Montserrat (Barcelona) (CZERNY y STROBL, 1909; ARIAS, 1912a), Almería, Granada, Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969), Islas Canarias (Tenerife y La Palma) (DISNEY *et al.*, 1990) y Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b).

- ***Megaselia scutellaris* (Wood, 1909)**

= *M. scutellariformis* (Schmitz, 1926)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; índice costal mayor de 0,44; membrana alar oscurecida; cilios costales largos; cerdas posterodorsales de las tibias posteriores bien desarrolladas; cabeza del halterio amarilla; cerdas suprantenales superiores e inferiores desiguales; quinto tarsómero de las patas medias, aproximadamente, el doble de largo que el cuarto; tórax, terguitos abdominales y antenas marrones oscuros; hipopigio como la figura 4.160.

**Variaciones intraespecíficas.** Seis ejemplares presentan las antenas y los terguitos finales del abdomen amarillentos, con el tórax marrón; un ejemplar tiene esas partes anaranjadas y otro amarillas, características de *M. lutea*, aunque la genitalia es de *M. scutellaris*.

**Capturas:** H(IV): 2/0 (05-19/05/1990), 2/0 (19/05-02/06/1990), 3/0 (02-16/06/1990), 6/0 (16/06-01/07/1990), 5/0 (01-15/07/1990), 4/0 (14-28/07/1990), 3/0 (28/07-12/08/1990), 14/0 (08-22/09/1990), 13/0 (22/09-06/10/1990), 1/0 (06-20/10/1990); H(PA): 1/0 (02/06/1990), 1/0 (16/06/1990), 1/0 (17/06/1990), 1/0 (15/07/1990); H(TL): 1/0 (14/07/1990); E(IV): 2/0 (11-27/06/1990), 1/0 (04-18/08/1990), 1/0 (18/08-01/09/1990); B(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990), 1/0 (17-29/09/1990).

**Biología.** Larva fungívora de multitud de especies de siete familias distintas (Agaricaceae, Amanitaceae, Boletaceae, Cortinariaceae, Hygrophoraceae, Russulaceae y Tricholomataceae); adultos encontrados en cuevas (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa (DISNEY, 1991a). En España se ha encontrado en Barcelona (SCHMITZ, 1936b, 1937), Mallorca (Baleares) y Granada (COLYER, 1969).

- ***Megaselia sericata* Schmitz, 1935**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos, pero sin cerdas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; índice costal menor de 0,44; cilios costales largos; cabeza del halterio oscura; primera sección costal del ala como mucho 1,5 veces la longitud de la segunda y tercera juntas, siendo la segunda dos veces la longitud de la tercera; palpos oscuros; suprantenales desiguales; metatarsos de las patas anteriores muy engrosados; hipopigio con una pubescencia aterciopelada, sin cerdas (figuras 4.161, 4.162).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (27/12/1990-20/01/1991), 1/0 (16/02-02/03/1991), 10/0 (02-15/03/1991); H(PA): 1/0 (16/03/1991).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada, hasta ahora, únicamente en Austria y Alemania (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004). **Primera cita para la Península Ibérica** y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia setulipalpis* Schmitz, 1938**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con, como mínimo, una cerda cerca del borde posterior; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; cabeza del halterio oscura; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral del abdomen con pelos en los segmentos 3-6; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium no muy ancho y con pelos en su cara inferior; vena subcostal (Sc) sin alcanzar la  $R_1$ ; índice costal mayor de 0,44; concavidad de  $M_{1+2}$  uniforme; cilios costales cortos; antenas de tamaño normal; espolón posteroventral del peine apical de las tibias posteriores claramente diferenciado del resto de espinas (*pvs* en figura 4.95), siendo más largo y robusto; hilera de cerdas posterodorsales de las tibias posteriores finas; con un pelo grueso, como mínimo, a cada lado del epandrium; cara ventral de los metatarsos anteriores, como mucho, con una hilera longitudinal de pelos reducidos a espinas cortas y de punta roma; antiales a la misma distancia de las anterolaterales que de las suprantenales, o más próximas a éstas; cerdas suprantenales superiores tan o más próximas entre sí que las preocelares; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores cortos y muy numerosos (figura 4.163); hipopigio como la figura 4.164.

**Capturas:** H(IV): 3/0 (05-19/05/1990), 1/0 (08-22/09/1990).

**Biología.** Se han observado adultos emergiendo de un tronco muerto de picea (DISNEY, 2010b)

**Distribución.** Especie distribuida en varios países de Europa central, norte incluido el noroeste de Rusia) y oeste (DISNEY, 1991a, 2010b). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia simulans* (Wood, 1912)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos, pero sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos de tamaño normal; cara ventral de los metatarsos anteriores, como mínimo, con dos hileras de espinas cortas y de punta roma; escutelo con dos pares de cerdas; labelas de la probóscide con numerosas espinas pálidas y de punta roma, en la cara inferior; cabeza del halterio amarilla; patas amarillentas; últimos terguitos abdominales enrojecidos; membrana alar gris claro; hipopigio como la figura 4.165.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (02-16/06/1990), 3/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (01/07-14/07/1990), 2/0 (11-24/08/1990), 4/0 (08-22/09/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie distribuida por toda Europa, excepto por el sur (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia spinicineta* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; índice costal menor de 0,44; primera sección costal más corta que la segunda y tercera juntas; suprantenales superiores e inferiores desiguales; cilios costales largos; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; cabeza del halterio amarilla; lado izquierdo del epandrium con, como mínimo, una cerda más gruesa que los

pelos de los cercos, y la mayoría más finas y cortas que las cerdas del margen posterior del sexto terguito abdominal; son también gruesos los pelos del sexto segmento en la cara ventral del abdomen (figura 4.166).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990), 2/0 (01-14/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990).

**Biología.** Especie fungívora de cuatro especies de hongos pertenecientes a tres familias (Coprinaceae, Pleurotaceae y Cortinariaceae) (DISNEY, 1994a, 2001a).

**Distribución.** Especie repartida por toda Europa (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b), Granada y Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia spinigera* (Wood, 1908)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con 2-5 cerdas aisladas en una hilera más o menos vertical; cabeza del halterio oscura; índice costal mayor de 0,44; pelos terminales del tubo anal curvados hacia arriba; cara ventral del abdomen con pelos desde el tercero al sexto segmento; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium amplio y desnudo; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando R<sub>1</sub>); aristas extraordinariamente cortas, más corta que la frente; epandrium con numerosos pelos largos, de los cuales sólo los posteroventrales son algo más gruesos y con aspecto de cerdas (figura 4.167); pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores bien desarrollados; pelos posterodorsales de las tibias posteriores gruesos.

**Capturas:** H(IV): 2/0 (25/04-05/05/1990), 4/0 (01-14/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie presente en República Checa, Suiza, Alemania, Reino Unido, Suecia, Finlandia, antigua Yugoslavia, parte europea de la antigua URSS (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004). **Primera cita para la Península Ibérica** y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia stichata* (Lundbeck, 1920)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y, normalmente, como mínimo, con una cerda cerca del borde posterior; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; cabeza del halterio amarilla; cerdas suprantenales superiores, como mucho, a la misma distancia una de otra que las preocelares; antiales en posición lateral, aproximadas a las anterolaterales y más alejadas del surco medio que del margen interior del ojo (un poco o mucho); índice costal menor de 0,47; primera sección costal claramente más larga que segunda y tercera juntas; M<sub>1+2</sub> doblada de forma uniforme; alas teñidas de marrón grisáceo; tibias posteriores con una hilera de cerdas posterodorsales débiles; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores relativamente largos y apilados, con tendencia a tocarse cada uno con su adyacente (figura 4.168); epandrium con cerdas; hipopigio como la figura 4.169.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (27/12/1990-20/01/1991); B(IV): 1/0 (11-27/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie distribuida por todas las regiones de Europa, incluidas las islas macaronésicas (Canarias y Madeira) (DISNEY, 1991a). En España se ha encontrado en Hendaya (frontera francoespañola) (SCHMITZ, 1936b), Islas Canarias (Tenerife y La Palma) (DISNEY *et al.*,

1990) y Mallorca (Balears) (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia stigmatica* (Schmitz, 1920)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; índice costal menor de 0,44; primera sección costal menos del doble de larga que la segunda y tercera juntas; frente brillante; cerdas antiales próximas al margen del ojo; cilios costales cortos; cabeza del halterio amarilla; como mínimo, quinto a séptimo segmentos abdominales con espiráculos muy grandes; genitalia con cerdas (figura 4.170); palpos amarillos; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores reducidos a unos pocos pelos diminutos; patas desde grises oscuras a negras.

**Capturas:** E(PA): 1/0 (07/07/1990); B(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada en algunos países de Europa: República Checa, Suiza, Alemania, Reino Unido, Andorra, Grecia, Polonia, Irlanda y Holanda, y en el lejano este de Rusia (DISNEY, 1991a; DURSKA, 2001; MICHAILOVSKAYA, 2003; CARLES-TOLRÁ, 2007; WEBER y PRESCHER, 2004).

**Primera cita para España.**

- ***Megaselia striolata* Schmitz, 1940**

= *M. durskae* Disney, 1989

= *M. canaryae* Disney, 1990

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; todos los fémures marrones; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio marrón; palpos amarillos oscuros; labelas con sólo unas pocas espinas debajo; índice costal entre 0,43-0,46; cilios costales cortos; dos cerdas axilares más largas que los cilios costales; pelos del lado izquierdo del epandrium más finos que los pelos terminales del proctíger y que los pelos de los cercos, siendo éstos últimos más cortos que la cara dorsal del epandrium (figura 4.171).

**Capturas:** E(IV): 1/0 (11-27/06/1990), 1/0 (07-21/07/1990), 1/0 (04-18/08/1990); B(IV): 2/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada sólo en Eslovaquia, Reino Unido, España (Canarias), Portugal, Polonia, Suecia, Francia e Italia (DISNEY, 1989c, 1991a, 2003c; WEBER y PRESCHER, 2004; WEBER *et al.*, 2006). **Primera cita para España peninsular** ya que se ha encontrado en las islas de Hierro y La Palma (Canarias) (DISNEY *et al.*, 2010).

- ***Megaselia styloprocta* (Schmitz, 1921)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con o sin cerdas; índice costal mayor de 0,44; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral de los metatarsos anteriores, como mucho, con una hilera completa de espinas cortas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; labelas poco o nada ensanchadas y con pocas espinas cortas; arista antenal muy corta; tubo anal claramente más largo que la longitud de la cara dorsal del epandrium, siendo ésta mucho más corta, en el lado izquierdo, que la cara ventral (figura 4.172).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países de Europa central, norte, oeste y este: República Checa, Eslovaquia, Alemania, Reino Unido, Hungría, Polonia, Suecia, Irlanda, Holanda y parte europea de la antigua URSS; también se ha citado en el lejano este de Rusia (DISNEY, 1991a; DURSKA, 2001; MICHAILOVSKAYA, 2003; WEBER y PRESCHER, 2004). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia subcarpalis* (Lundbeck, 1920)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos pero sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral de los metatarsos anteriores, como mínimo, con dos hileras completas de espinas cortas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; índice costal mayor de 0,44; cilios costales largos; cabeza del halterio oscura; labelas con pocas espinas cortas en su cara inferior; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores, dispuestos en una hilera, y más largos que los pelos anteroventrales del tercio distal; lado izquierdo del epandrium sin un lóbulo posterior con pelos; tubo anal claramente más corto que la longitud de la cara dorsal del epandrium; cerdas del lado izquierdo del epandrium claramente más gruesas que los pelos de los cercos; palpos marrón claro; con más de tres cerdas axilares en el ala; fémures posteriores como la figura 4.173.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (02-16/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie repartida por varios países de Europa: Austria, Suiza, Alemania, Dinamarca, Reino Unido, Holanda, Polonia, Finlandia, Suecia y parte europea de la antigua URSS (DISNEY, 1991a; WEBER *et al.*, 2006). **Primera cita para la Península Ibérica** y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia subconvexa* (Lundbeck, 1920)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos pero sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; cara ventral de los metatarsos anteriores, como mínimo, con dos hileras completas de espinas cortas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; índice costal mayor de 0,44; cilios costales largos; cabeza del halterio oscura; labelas con pocas espinas cortas en su cara inferior; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores, dispuestos en una hilera, y, como mucho, un poco más largos que los pelos anteroventrales del tercio distal; palpos amarillos o marrones amarillos; cerdas del lado izquierdo del epandrium claramente más gruesas que los pelos de los cercos; base del tubo anal abrazada por una extensión posterior de la parte superior del epandrium (figura 4.174); cara ventral del abdomen sin ningún pelo desde el primero al cuarto segmentos.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie restringida a unos pocos países de Europa: Austria, Dinamarca, Reino Unido, Suecia y Holanda (DISNEY, 1991a; WEBER *et al.*, 2006). Este estudio ha permitido hacer la **primera**

**cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia subfraudulenta* Schmitz, 1933**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos normales; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de espinas cortas; tarsos anteriores estrechándose distalmente; patas marrones; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; labelas no ensanchadas y con pocas o ninguna espina corta y pálida en su cara inferior; cabeza del halterio amarilla; membrana alar marrón; longitud del ala superior a 2 mm; índice costal sobre 0,48; primera sección costal menos del doble de larga que la segunda; cilios costales largos; vena subcostal (Sc) sin alcanzar la  $R_1$ ; cerdas antiales más próximas al borde del ojo que a las cerdas suprantenales superiores; cilios posterodorsales de las tibiae posteriores débiles; borde inferior de los fémures posteriores sin pestaña de pelos; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, tan gruesos como los de los cercos; tubo anal amarillo y, como mucho, igual de largo que la cara dorsal del epandrium; pelos del margen posterior del sexto terguito abdominal, aproximadamente, de la misma longitud que los pelos más largos de los cercos, y sólo un poco más robustos; esquina posteroventral del lado izquierdo del epandrium prolongada hacia atrás (figura 4.175).

**Capturas:** H(BT): 1/0 (02/06/1990); H(IV): 1/0 (07-25/04/1990), 8/0 (05-19/05/1990), 7/0 (19/05-02/06/1990), 5/0 (02-17/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 3/0 (14-28/07/1990), 8/0 (28/07-12/08/1990); H(PA): 1/0 (24/03/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie descubierta en unos pocos países de Europa: Alemania, Reino Unido, Irlanda, Holanda, Polonia, Hungría, Suiza y Suecia (DISNEY, 1991a; ADAM y PAPP, 1996; WEBER y PRESCHER, 2004). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para la Península Ibérica** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002), siendo también la única de todo el sur de Europa.

- ***Megaselia subfuscipes* Schmitz, 1935**

= *M. capronata* Schmitz, 1940

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; notopleuras con tres cerdas; palpos amarillentos; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos que los de la hilera anteroventral de la mitad distal; con la mitad de pelos en la cara ventral del abdomen que *M. halterata* (diez en el cuarto segmento); lado izquierdo del epandrium, como mínimo, con una cerda o pelo grueso más robusto que los pelos de los cercos, y con dos o más cerdas más largas que las del margen posterior del sexto terguito; tubo anal claramente más corto que la longitud de la cara dorsal del epandrium; éste último con cerdas gruesas y plumosas; lado izquierdo del hypandrium con un proceso posterior, variable en longitud, acabado en punta (figura 4.176).

**Capturas:** H(BI): 1/0 (10/03/1990), 1/0 (03/06/1990); H(BT): 1/0 (20/10/1990); H(IV): 1/0 (07-25/04/1990), 1/0 (25/04-05/05/1990), 6/0 (05-19/05/1990), 6/0 (19/05-02/06/1990), 2/0 (02-16/06/1990), 3/0 (16/06-01/07/1990), 2/0 (01-15/07/1990), 1/0 (28/07-11/08/1990), 1/0 (11-24/08/1990), 1/0 (28/08-08/09/1990), 2/0 (05-17/11/1990), 1/0 (02-15/03/1991), 1/0 (15-29/03/1991); H(PA): 1/0 (10/03/1990), 1/0 (03/06/1990), 1/0 (17/06/1990), 1/0 (20/10/1990);

E(IV): 4/0 (28/04-12/05/1990), 2/0 (12-26/05/1990), 1/0 (11-23/03/1991); E(TC): 1/0 (31/03-12/04/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida, aunque podría ser saprófaga ya que el adulto ha sido capturado con trampas de caída de cebo de riñón (BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie restringida a unos pocos países de Europa: Alemania, Reino Unido, Portugal, Austria, Grecia, Polonia e Islas Canarias; también encontrada en Israel (DISNEY, 1991a). En España se ha citado sólo en Tenerife y La Palma (Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990, 2010), por lo que se trata de una **primera cita para España peninsular**.

- ***Megaselia subpalpalis* (Lundbeck, 1920)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos no engrosados y con cerdas más largas que la anchura mayor del mismo; cara ventral de los metatarsos anteriores, con máximo, con una hilera de espinas cortas; tarsos anteriores con menor anchura distalmente; cilios posterodorsales de las tibias posteriores débiles; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; labelas ensanchadas y con numerosas espinas pálidas y cortas en su cara inferior; cabeza del halterio amarilla; fémures posteriores, como mínimo, con el tercio distal marrón; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando  $R_1$ ); con siete cerdas axilares en el ala, como mínimo, siendo la menor claramente más corta que los cilios costales de la tercera sección costal; índice costal más de 0,44; membrana alar marrón; primera sección costal menos del doble de larga que la segunda; cerdas antiales más próximas al borde del ojo que a las cerdas suprantenales superiores; cercos, como mucho, tan largos como la cara dorsal del epandrium; hipopigio como la figura 4.177.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (08-22/09/1990), 2/0 (22/09-06/10/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie distribuida por algunos países del centro y norte de Europa: Austria, Alemania, Dinamarca, Reino Unido, Holanda, Polonia, Suecia y Finlandia (DISNEY, 1991a; WEBER *et al.*, 2006). **Primera cita para la Península Ibérica** y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia subpleuralis* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos normales; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de espinas cortas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; labelas no ensanchadas y con pocas o ninguna espina corta y pálida en su cara inferior; cabeza del halterio amarilla; primera sección costal el doble de larga que la segunda; cilios costales largos; vena subcostal (Sc) sin alcanzar la  $R_1$ ; empalizada dorsal de pelos de las tibias posteriores doblada uniformemente; pelos del lado izquierdo del epandrium claramente más gruesos que los de los cercos; tubo anal amarillo y más corto o igual que la longitud de la cara dorsal del epandrium; lóbulo del lado izquierdo del hypandrium formando un mechón de pelos terminales (figura 4.178); fémures anteriores y medios, en parte, amarillentos.

**Capturas:** H(IV): 3/0 (07-25/04/1990), 8/0 (25/04-05/05/1990), 161/0 (05-19/05/1990), 221/0 (19/05-02/06/1990), 195/0 (02-17/06/1990), 162/0 (16/06-01/07/1990), 67/0 (01-14/07/1990), 172/0 (01-15/07/1990), 87/0 (14-28/07/1990), 91/0 (28/07-12/08/1990), 120/0 (11-25/08/1990),

15/0 (24/08-08/09/1990), 44/0 (08-22/09/1990), 15/0 (22/09-06/10/1990), 1/0 (27/12/1990-20/01/1991), 2/0 (02-15/03/1991), 4/0 (15-29/03/1991); H(MG): 1/0 (02/06/1990); H(PA): 1/0 (05/05/1990), 1/0 (17/06/1990), 1/0 (29/07/1990), 1/0 (16/03/1991); H(TE): 1/0 (28/07-12/08/1990), 3/0 (22/09-06/10/1990); H(TL): 1/0 (24/08/1990); E(IV): 1/0 (07-21/07/1990); E(PA): 1/0 (27/06/1990), 1/0 (22/07/1990); B(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990), 1/0 (07-21/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie repartida por todas las regiones de Europa, incluyendo Madeira; encontrada, también, en Israel y la región Neártica (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia sulphuripes* (Meigen, 1830)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; índice costal mayor de 0,44; cilios costales largos; cerdas posterodorsales de las tibias posteriores bien desarrolladas; cabeza del halterio amarilla; cerdas suprantenales superiores e inferiores desiguales; antenas y tórax amarillos; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; pelos de la cara ventral del sexto segmento abdominal finos; la cerda más larga de los palpos claramente más larga que la máxima anchura del mismo; cerdas gruesas del epandrium plumosas; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más largos que los de la hilera anteroventral de la mitad distal; labelas con pocas espinas cortas y claras en su cara inferior; lóbulos posteriores del hypandrium muy reducidos; lado izquierdo del epandrium, como mínimo, con una cerda más robusta que los pelos de los cercos; cerdas del margen posterior del sexto terguito abdominal, como mucho, igual de largas que la mayoría de cerdas o pelos gruesos del lado izquierdo del epandrium, que tiene menos de siete cerdas gruesas y su cara dorsal es casi igual de larga que el tubo anal (figura 4.181).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (06-18/11/1990).

**Biología.** Larva fungívora de *Agaricus* sp (Agaricaceae), parásita de la larva de *Sphinx pinastri* (Lepidoptera: Sphingidae) y criada a partir de estiércol (ROBINSON, 1971).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa (DISNEY, 1991a; GORI, 2000). En España se ha citado en Granada y Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia superciliata* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y sin cerdas; pelos terminales del proctíger curvados hacia arriba; palpos normales; cara ventral de los metatarsos anteriores con menos de dos hileras de espinas cortas; cabeza del halterio amarilla; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; labelas no ensanchadas y con pocas o ninguna espina corta y pálida en su cara inferior; cabeza del halterio amarilla; primera sección costal el doble de larga que la segunda y menos de 1,5 veces la longitud de la segunda y tercera juntas; cilios costales largos; vena subcostal (Sc); cerdas antiales más próximas a las anterolaterales que a las suprantenales superiores; cilios posterodorsales de las tibias posteriores débiles; borde inferior de los fémures posteriores sin pestaña de pelos; longitud del ala inferior a 2 mm; membrana alar teñida de gris; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, tan gruesos como los de los cercos; tubo anal marrón y más corto o igual que la longitud de la cara dorsal del epandrium; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium con pelos cortos en su cara inferior; hipopigio como la figura 4.182.



**Capturas:** H(BI): 1/0 (12/08/1990); H(IV): 7/0 (07-25/04/1990), 6/0 (25/04-05/05/1990), 35/0 (05-19/05/1990), 97/0 (19/05-02/06/1990), 66/0 (02-17/06/1990), 26/0 (16/06-01/07/1990), 9/0 (01-15/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 2/0 (11-25/08/1990), 1/0 (24/08-08/09/1990), 1/0 (02-16/02/1991); H(MG): 1/0 (14/07/1990); H(TC): 1/0 (01-14/07/1990); H(TE): 1/0 (28/07-11/08/1990); E(BI): 1/0 (07/07/1990); E(IV): 3/0 (28/04-12/05/1990), 1/0 (12-26/05/1990), 7/0 (26/05-11/06/1990), 9/0 (11-27/06/1990), 8/0 (07-21/07/1990), 1/0 (04-18/08/1990), 1/0 (18/08-01/09/1990), 2/0 (11-23/03/1991); E(PA): 1/0 (27/06/1990); B(IV): 3/0 (28/04-12/05/1990), 21/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adulto visitante de flores de Araceae y Compositae; puede hibernar en las madrigueras de conejo (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa y encontrada, también, en Israel (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

- ***Megaselia sylvatica* (Wood, 1910)**

= *M. impolluta* (Schmitz, 1920)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; membrana alar oscura; primera sección costal menos del doble de la segunda y tercera juntas; cerdas suprantenales superiores e inferiores desiguales; fémures posteriores oscuros; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con dos cerdas y sin sutura notopleural; vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la  $R_1$ ); cerdas preocelares igual o más alejadas entre sí que las suprantenales superiores; cara inferior de las labelas con numerosas espinas cortas y claras; índice costal sobre 0,40; cilios costales largos; pelos del lado izquierdo del epandrium como mucho igual de gruesos que los pelos de los cercos; pelos terminales del proctíger, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos; hipopigio como la figura 4.183.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (19/05-02/06/1990), 3/0 (02-17/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (01-14/07/1990), 1/0 (11-25/08/1990), 1/0 (08-22/09/1990).

**Biología.** Larva fungívora de 4 especies de hongos de dos familias distintas (Pleurotaceae y Plutaceae) (DISNEY, 1991a).

**Distribución.** Especie repartida por multitud de países de todas las regiones de Europa, llegando a la parte europea de la antigua URSS (DISNEY, 1991a). En España se ha encontrado en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid) (SCHMITZ, 1937) y Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia tarsalis* (Wood, 1910)**

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas largas posteriores y un par de pelos cortos anteriores; índice costal menor de 0,44; cilios costales cortos; primera sección costal menos del doble de larga que la segunda y tercera juntas; frente brillante; antiales más cerca del borde del ojo que de la línea media; tarsos anteriores ensanchados; fémures posteriores marrones o grises; cerdas antiales sólo un poco por debajo del nivel de las anterolaterales y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con tres cerdas; margen

dorsal del lado izquierdo del epandrium más de la mitad de la longitud del margen inferior; vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la  $R_1$ ); labelas con pocas espinas esparcidas en su cara inferior; palpos amarillos; lóbulo posterior izquierdo del hypandrium bien desarrollado y con pelos en su cara inferior; patas anteriores amarillentas; pelos del lado izquierdo del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos, y éstos claramente más finos que los pelos terminales del proctíger (figura 4.184).

**Capturas:** H(IV): 2/0 (07-25/04/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990), 2/0 (02-16/06/1990), 2/0 (16/06-01/07/1990), 2/0 (01-14/07/1990), 1/0 (11-25/08/1990), 3/0 (02-15/03/1991); H(TE): 1/0 (11-24/08/1990); E(IV): 1/0 (07-21/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida, aunque podría ser saprófaga ya que el adulto ha sido obtenido a partir de trampas de emergencia con cebo de riñón; también se han encontrado en cuevas (BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Maitena (Granada) y Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

#### • *Megaselia variana* Schmitz, 1926

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos, pero sin cerdas; índice costal superior a 0,44; cilios costales largos; primera sección costal menos del doble de larga que la segunda; antiales más próximas al borde del ojo que a las cerdas suprantenales superiores; labelas ensanchadas y con numerosas espinas cortas debajo; patas amarillentas; cabeza del halterio amarilla; peine apical de la cara posterior de las tibias posteriores con dos o más espinas bifurcadas, aunque no lo son las cerdas que están por debajo del espolón posteroventral (figura 4.187); pelos terminales del tubo anal claramente más largos y más gruesos que los pelos de los cercos (figura 4.188).

**Capturas:** H(BI): 1/0 (05/05/1990); H(IV): 1/0 (25/04-05/05/1990), 10/0 (05-19/05/1990), 6/0 (19/05-02/06/1990), 3/0 (02-17/06/1990), 2/0 (01-15/07/1990), 16/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-12/08/1990), 3/0 (11-25/08/1990), 5/0 (08-22/09/1990), 1/0 (22/09-06/10/1990); H(PA): 1/0 (14/07/1990); B(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adulto visitante de flores de *Arum maculatum* (Araceae); también encontrado en cuevas (ROBINSON, 1971; DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa, llegando a la parte europea de la antigua URSS (DISNEY, 1991a; GORI, 2000). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

#### • *Megaselia vernalis* (Wood, 1909)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; índice costal mayor de 0,44; cilios costales largos; suprantenales superiores e inferiores iguales; lado izquierdo del epandrium con algunos pelos más gruesos que los pelos de los cercos; fémures posteriores marrones; cerdas antiales más cerca de anterolaterales que de las suprantenales superiores y un poco por debajo del nivel de aquellas y alejadas del margen del ojo; cabeza del halterio amarilla; notopleuras con tres cerdas; tubo anal más corto que la longitud dorsal del epandrium; vena subcostal (Sc) completa (alcanzando  $R_1$ ); pene acabado en punta y

opuesto al lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium (figura 4.189).

**Capturas:** H(IV): 3/0 (07-25/04/1990), 2/0 (25/04-05/05/1990), 8/0 (05-19/05/1990), 5/0 (19/05-02/06/1990), 4/0 (02-17/06/1990), 3/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (01-15/07/1990), 2/0 (14-28/07/1990), 2/0 (11-25/08/1990), 1/0 (08-22/09/1990), 1/0 (17/11-01/12/1990), 1/0 (27/12/1990-20/01/1991), 4/0 (15-29/03/1991); H(PA): 1/0 (05/05/1990); B(IV): 2/0 (26/05-11/06/1990), 2/0 (11-27/06/1990); B(MG): 1/0 (26/05/1990).

**Biología.** Se ha observado a una hembra adulta bebiendo exudado depositado en una hoja por un áfido; el adulto puede hibernar en el musgo y también ha sido hallado en cuevas de Europa (DISNEY, 1994a. 2009a).

**Distribución.** Especie encontrada en varios países de Europa sin llegar a los países del este (antigua URSS) (DISNEY, 1991a). Este estudio ha permitido hacer la **primera cita para España** de esta especie (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002); posteriormente, se ha citado en cuevas de Málaga (PÉREZ FERNÁNDEZ, 2006).

### • *Megaselia xanthozona* (Strobl, 1892)

**Diagnosis. Macho:** mesopleuras con pelos y con cerdas; escutelo con dos cerdas posteriores y dos pelos anteriores; índice costal inferior a 0,44; segmento anal deprimido; hipopigio excepcionalmente grande, epandrium mucho más ancho que el segmento anal (figura 4.190), con una zona transversal media muy sinuosa coloreada desde naranja hasta blanquecina.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (25/04-05/05/1990), 1/0 (01-15/07/1990); E(BI): 1/0 (07/07/1990); E(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990), 4/0 (07-21/07/1990); E(PA): 1/0 (28/06/1990), 2/0 (07/07/1990); B(IV): 11/0 (27/06-07/07/1990), 1/0 (17/06-29/09/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adulto visitante de flores de Caryophyllaceae y Tamaricaceae; también puede habitar cuevas a elevada altitud en Sierra Nevada (España) (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie repartida por todas las regiones de Europa sin llegar a los países del este (antigua URSS); citada también en otros países paleárticos de Asia y África: Israel, Algeria, Egipto, Libia, Turkmenia, Tazikistán y Túnez (DISNEY, 1991a; MOSTOVSKY y DISNEY, 2003b). En España se ha hallado en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid) (SCHMITZ, 1937), en la provincia de Granada (Granada, Alto Genil y Sierra Nevada), Mallorca (Baleares) (SCHMITZ, 1957; COLYER, 1969), Almería, Monistrol y Montserrat (Barcelona) (STROBL, 1906; CZERNY y STROBL, 1909; ARIAS, 1912a).

### *Megaselia pulicaria* complex

Existe una especial dificultad en la determinación de un grupo de especies muy semejantes a *Megaselia pulicaria* (Fallen, 1823) que forman el grupo "*Megaselia pulicaria* complex", caracterizado por la presencia de caracteres negativos (ver diagnosis abajo); en este grupo las hembras se distinguen mejor que los machos, pero la clave británica de DISNEY, 1989a, deja muchas dudas en la determinación de las especies del grupo, a pesar de aportar un nuevo carácter taxonómico para la identificación de los machos: el número de papilas rectales. DISNEY, 1999 demuestra que este carácter, junto con otros utilizados en otras claves (índice costal, color de

halterios, ratios costales,...) presentan variación intraespecífica careciendo de valor taxonómico. En este trabajo, DISNEY presenta una nueva clave con nuevos caracteres taxonómicos basados sobre todo, en el macho, en detalles microscópicos de la genitalia y del fémur posterior, que hacen más fiable la identificación de los ejemplares. Esta clave ha sido utilizada en el presente estudio permitiendo la identificación de los casi 600 ejemplares con 14 taxones específicos, quedando algunos ejemplares sin identificar, que podrían ser especies nuevas.

**Diagnosis.** Labelas no ensanchadas y sin espinas por debajo; cerdas preocelares apartadas una de la otra tanto o más que las suprantenales superiores; antiales entre anterolaterales y suprantenales superiores; mesopleuras desnudas, notopleuras con dos cerdas y sin sutura notopleural; escutelo con un par anterior de cerdas y un par posterior de pelos; vena subcostal (Sc) alcanzando R<sub>1</sub>; epandrium con pelos, como mucho, tan gruesos como los pelos de los cercos y éstos tan o más gruesos que los pelos terminales del proctíger; tubo anal, más corto que la superficie dorsal del epandrium.

- ***Megaselia angusta* (Wood, 1909)**

= *M. dimidia* Schmitz, 1926

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; cara posterior de la tibia posterior sin espinas bífidas; lóbulo posterior de la cara izquierda del hypandrium con pelos microscópicos; cara inferior de las labelas con pocas espinas cortas; longitud del ala inferior a 2,5 mm; cerda basal de la vena costal menos del doble de larga que los cilios de la tercera sección costal; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más cortos que la máxima anchura de las tibias posteriores; pelos detrás del sexto espiráculo mucho más finos que los de la mitad anterior del sexto terguito; cabeza del halterio marrón o con los  $\frac{3}{4}$  apicales amarillo-marrón; como máximo, con un pelo en la cara posterior de las coxas anteriores; area de pelos de la cara posterior de los fémures posteriores con microtricos dispersos entre los pelos (figura 4.61); abanico preapical compuesto de escleritos orientados radialmente extendiéndose más de un tercio de círculo (figura 4.62); extremo de la paráfisis derecha redondeado; fémur y tibia, en las patas anteriores y medias, y mitad basal de los fémures posteriores grises amarillentos; membrana edeagal en frente del extremo de la paráfisis derecha incolora; pelos del extremo del proctíger más cortos que las cerdas más largas del margen del sexto terguito (figura 4.63); propleuras, normalmente, desnudas; cilios costales de la tercera sección claramente más largos que la cerda axilar más externa.

**Capturas:** H(IV): 4/0 (07-25/04/1990), 1/0 (25/04-05/05/1990), 12/0 (05-19/05/1990), 9/0 (19/05-02/06/1990), 13/0 (02-17/06/1990), 6/0 (16/06-01/07/1990), 27/0 (01-15/07/1990), 11/0 (14-28/07/1990), 4/0 (28/07-12/08/1990), 4/0 (08-22/09/1990), 2/0 (22/09-06/10/1990), 1/0 (17/11-01/12/1990), 1/0 (02-15/03/1991); H(PA): 1/0 (01/07/1990); H(TC): 1/0 (02-16/06/1990); E(IV): 4/0 (26/05-11/06/1990), 5/0 (11-27/06/1990), 1/0 (07-21/07/1990), 2/0 (18/08-01/09/1990); B(BI): 1/0 (28/06/1990); B(IV): 1/0 (11-27/06/1990), 1/0 (04-18/08/1990), 1/0 (18/08-01/09/1990).

**Biología.** Larva criada a partir de distintos tipos de carroña (hígado, babosas, caracoles,...); facultativamente puede ser depredadora de huevos de araña; (BUCK, 2001a); se han encontrado hembras que habían ingerido levaduras y otra esporas de hongos o exudados de pulgones; adultos visitantes de flores de varias familias: Araceae, Ranunculaceae, Umbelliferae, Caryophyllaceae, Asteraceae Rosaceae, Araliaceae, Parnassiaceae, Salicaceae (DISNEY, 1999, 2001a).

**Distribución.** Especie distribuida por toda Europa llegando a las Islas Canarias, Madeira e Israel

(DISNEY, 1999; DISNEY y FRANQUINHO AGUIAR, 2008). En España se ha encontrado en Cercedilla (Sierra de Guadarrama, Madrid) (SCHMITZ, 1937), en la provincia de Granada (Orgiva y Sierra Nevada) (COLYER, 1969) y en Gran Canaria, Gomera, Tenerife y La Palma (Canarias) (DISNEY *et al.*, 1990, 2010; DISNEY, 1999). Especie nueva para Cataluña.

- ***Megaselia costalis* (Von Roser, 1840)**

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; todos los fémures amarillos; cabeza del halterio amarilla; cerdas anterolaterales y antiales casi al mismo nivel en la frente; cara posterior de los fémures posteriores con todas las espinas no bifurcadas; cara inferior del lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium con pelos microscópicos; longitud de los pelos ventrales más largos de la mitad basal de los fémures posteriores, más cortos que la máxima anchura de las tibias; como mínimo, un pelo grueso detrás del espiráculo del sexto segmento abdominal; tórax, sexto terguito e hipopigio amarillentos o marrones anaranjados; hipopigio como la figura 4.81.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (01-14/07/1990); H(PA): 1/0 (02/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; adultos encontrados en cuevas (ROBINSON, 1971).

**Distribución.** Especie repartida por varios países de todas las regiones de Europa (DISNEY, 1991a). Citada en España aunque, con la bibliografía consultada, se carecen de datos de su localización concreta.

- ***Megaselia eupygis* Schmitz, 1929**

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; cara posterior de las tibias posteriores sin espinas bífidas en su peine apical; lóbulo posterior de la cara izquierda del hypandrium con pelos microscópicos; cara inferior de la labelas con pocas espinas cortas; longitud del ala mayor de 2,5 mm.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (22/09-06/10/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada, hasta ahora, solamente en Alemania y el norte de Italia (Tirol) (DISNEY, 1991a, 1999; WEBER y PRESCHER, 2004; BRENNER, 2008). **Primera cita para la Península Ibérica** y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia iberiensis* Disney, 1999**

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; cara posterior de las tibias posteriores sin espinas bífidas; lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium con pelos microscópicos; cara inferior de las labelas con pocas espinas cortas; longitud del ala menor de 2,5 mm; cerda basal de la vena costal menos del doble de larga que los cilios de la tercera sección costal; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más cortos que la máxima anchura de las tibias posteriores; pelos detrás del sexto espiráculo mucho más finos que los de la mitad anterior del sexto terguito; cabeza del halterio amarilla; palpos marrones; como máximo, con un pelo en la cara posterior de las coxas anteriores; área de pelos de la cara posterior de los fémures del tercer par de patas con microtricos dispersos entre los pelos (figura 4.61); coxas y tibias de todas las patas marrones oscuras; abanico preapical compuesto de escleritos orientados radialmente

extendiéndose más de un tercio de círculo (figura 4.62); extremo de la paráfisis derecha redondeado y membrana edeagal adyacente a ese punto teñida de marrón gris; pelos del extremo del proctíger robustos (figura 4.109).

**Capturas:** E(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990); B(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada en España y Reino Unido. En España se ha citado en los Monegros (Zaragoza) (DISNEY, 1999, 2003c). Primera cita para Cataluña.

### • *Megaselia largifrontalis* Schmitz, 1939

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex, con excepción de los pelos del proctíger, que en esta especie, son más gruesos que los pelos de los cercos; lóbulo posterior de la cara izquierda del hypandrium con pelos microscópicos; cara inferior de las labelas con pocas espinas cortas; palpos amarillentos; longitud del ala menor de 2,5 mm; cerda basal de la vena costal menos del doble de larga que los cilios de la tercera sección costal; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más cortos que la máxima anchura de las tibias; pelos detrás del sexto espiráculo mucho más finos que los de la mitad anterior del sexto terguito; cabeza del halterio con el  $\frac{1}{4}$  basal marrón y los  $\frac{3}{4}$  apicales amarillo marrón; como máximo, con un pelo en la cara posterior de las coxas anteriores; área de pelos de la cara posterior de los fémures del tercer par de patas con microtricos dispersos entre los pelos en la mitad superior o más (figura 4.61); abanico preapical compuesto de escleritos orientados radialmente extendiéndose más de un tercio de círculo (figura 4.62); extremo de paráfisis derecha redondeado; fémures y tibias anteriores, medios y mitad basal de los fémures posteriores grises amarillos; membrana edeagal en frente del extremo de la paráfisis derecha incolora; pelos del extremo del proctíger igual o más largos que las cerdas más largas del margen del sexto terguito (figura 4.115); propleuras, normalmente, desnudas; cilios costales de la tercera sección aproximadamente iguales a la cerda axilar más exterior.

**Capturas:** H(IV): 3/0 (05-19/05/1990), 3/0 (16/06-01/07/1990), 5/0 (01-15/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 6/0 (28/07-12/08/1990), 2/0 (11-25/08/1990), 1/0 (15-29/03/1991); H(PA): 1/0 (01/07/1990); H(TE): 2/0 (14-28/07/1990); E(IV): 1/0 (28/04-12/05/1990), 2/0 (26/05-11/06/1990), 2/0 (11-27/06/1990), 3/0 (04-18/08/1990); B(IV): 1/0 (11-27/06/1990), 15/0 (27/06-07/07/1990); B(TC): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; los adultos hibernan en el musgo (DISNEY, 1994a).

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países de Europa central, sur, oeste y este: Alemania, Holanda, España, Portugal, Italia (Tírol), Reino Unido y parte europea de la antigua URSS (DISNEY, 1991a; BRENNER, 2008). En España se ha encontrado en Granada (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

### • *Megaselia longicostalis* (Wood, 1912)

- = *M. hybrida* Schmitz, 1939
- = *M. clementsii* Disney, 1978
- = *M. ardua* Schmitz, 1940

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; cara posterior de las tibias posteriores sin espinas bífidas; lóbulo posterior de la cara izquierda del hypandrium con pelos microscópicos; cara

inferior de las labelas con pocas espinas cortas; longitud del ala menor de 2,5 mm; cerda basal de la vena costal menos del doble de larga que los cilios de la tercera sección costal; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más cortos que la máxima anchura de las tibias; pelos detrás del sexto espiráculo mucho más finos que los de la mitad anterior del sexto terguito; cabeza del halterio amarilla; de 1-6 pelos en la cara posterior de las coxas anteriores, siendo, como mínimo, la mitad apical de color amarillo marrón o más clara; con un grupo de pelos posterodorsales y posteroventrales en las propleuras, pero sin pelos en medio de ellas; lóbulo izquierdo del hypandrium normalmente amarillo pálido; hipopigio como la figura 4.120; ala un poco estrecha (normalmente anchura ala / longitud fémur posterior < 1.0); ángulo de la furca radial ( $R_{2+3}$ ,  $R_{4+5}$ ) amplio, con  $R_{2+3}$  corta.

**Variaciones intraespecíficas.** Dos ejemplares no tienen pelos en las coxas anteriores, dos más tienen un pelo en medio de las propleuras, otros dos tienen el ala más ancha, teniendo uno de ellos la cabeza del halterio marrón claro, junto con otros dos ejemplares más. Al coincidir en los demás caracteres diagnósticos, sobre todo en la genitalia, permite considerarlos como pertenecientes a esta especie.

**Capturas:** H(IV): 6/0 (07-25/04/1990), 7/0 (25/04-05/05/1990), 65/0 (05-19/05/1990), 8/0 (19/05-02/06/1990), 20/0 (02-17/06/1990), 7/0 (16/06-01/07/1990), 3/0 (01-14/07/1990), 6/0 (14-28/07/1990), 4/0 (28/07-12/08/1990), 2/0 (11-25/08/1990), 4/0 (08-22/09/1990), 19/0 (22/09-06/10/1990), 2/0 (06-20/10/1990), 1/0 (02-15/03/1991); H(PA): 1/0 (20/05/1990), 1/0 (08/09/1990); H(TC): 1/0 (25/04-05/05/1990), 1/0 (05-19/05/1990), 1/0 (29/03/1991); E(BI): 1/0 (29/04/1990), 1/0 (07/07/1990), 1/0 (21/07/1990), 2/0 (12/05/1990), 1/0 (26/05/1990), 6/0 (11/06/1990), 6/0 (27/06/1990); E(PA): 1/0 (12/04/1990), 1/0 (28/04/1990); B(IV): 2/0 (08-28/04/1990), 5/0 (26/05-11/06/1990), 1/0 (11-27/06/1990), 2/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Especie polífaga cuya larva puede ser fungívora de *Xerocomus Subtomentosus* (Boletaceae) o saprófaga, ya que se ha obtenido a partir del cultivo de hígado, caracoles (*Trichia striolata*, *Arianta*), grillos muertos y pupas moribundas de *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae); se han dado citas de adultos visitando flores de *Euphrasia nemorosa* (Srophulariaceae), *Crataegus monogyna* (Rosaceae) y *Cirsium arvense* (Compositae), ingiriendo fluidos de un ratón muerto o capturados con trampas de caída de cebo de riñón, caracoles muertos y champiñón; los adultos pueden hibernar en el musgo y han sido hallados en cuevas; se han observado hembras gravidas visitando lombrices de tierra (DISNEY, 1991g, 1994a, 1999; BUCK, 1997; PÉREZ FERNÁNDEZ, 2006; Gómez [com. pers.]).

**Distribución.** Especie distribuida por el centro, norte y oeste de Europa, incluidas las islas macaronésicas (Azores y Madeira), e Israel (DISNEY, 1991a, 1999). En España se ha encontrado en Almería, Alcalá de Henares, Zaragoza (Los Monegros), Barcelona (El Guix), cuevas en Jaén y Málaga, y en la provincia de Granada (Orgiva, Granada y Sierra Nevada) (COLYER, 1969; PÉREZ FERNÁNDEZ, 2006; Gómez [com. pers.]).

- ***Megaselia longifurca* (Lundbeck, 1921)**

= *M. spinolabella* Disney, 1989

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; cara posterior de las tibias posteriores sin espinas bífidas; lóbulo posterior de la cara izquierda del hypandrium con pelos microscópicos; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores más cortos que la máxima anchura de las tibias; fémures posteriores no muy largos y relativamente anchos; esquina posterolateral del lado izquierdo del epandrium acabada en punta (figura 4.121); área de pelos de la cara posterior

de los fémures del tercer par de patas desprovista de microtricos; con uno o más pelos, normalmente, en la cara posterior interna de las coxas anteriores; con 1-3 pelos en medio de las propleuras; área de la membrana edeagal junto al extremo anteroventral de la paráfisis derecha, teñida ligeramente de marrón (figura 4.122); las tres cuartas partes de la cabeza del halterio amarillas, pudiendo estar teñida de marrón.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990), 2/0 (19/05-02/06/1990), 1/0 (16/06-01/07/1990), 3/0 (01-14/07/1990); H(PA): 1/0 (01/07/1990).

**Biología.** Larva depredadora de huevos de araña (Araneidae y Theridiidae); dos hembras adultas han sido recolectadas del esporóforo de un hongo *Agaricus* sp y otras dos ingirieron esporas de hongos (DISNEY, 1999).

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países de Europa: Dinamarca, Reino Unido, Alemania, Suiza, Italia (Tirol), Portugal (Madeira), Noruega, Finlandia, Rusia y en la Región Neártica (DISNEY, 1999, 2010b; BRENNER, 2008; DISNEY y FRANQUINHO AGUIAR, 2008). **Primera cita de la Península Ibérica** y todo el sur de Europa.

- ***Megaselia monochaeta* Strobl, 1892**

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; cabeza del halterio marrón oscura; cara posterior de los fémures posteriores con todas las espinas no bifurcadas; cara inferior del lóbulo posterior del lado izquierdo del hypandrium con pelos microscópicos; labelas con pocas espinas cortas en su cara inferior; longitud del ala de 1,5-2,5 mm; longitud de los pelos ventrales más largos de la mitad basal de los fémures posteriores aproximadamente iguales que la máxima anchura de las tibias; cerda basal de la costa menos del doble de longitud que los cilios costales de la tercera sección; con cuatro o más cerdas axilares en el ala; más de 30 pelos en la frente.

**Variabilidad intraespecífica.** El color del halterio es variable, ya que en algunos ejemplares es de color marrón claro.

**Capturas:** H(FA): 1/0 (02-17/06/1990); H(IV): 7/0 (05-19/05/1990), 16/0 (19/05-02/06/1990), 26/0 (02-17/06/1990), 6/0 (16/06-01/07/1990), 13/0 (01-15/07/1990), 19/0 (14-28/07/1990), 3/0 (28/07-12/08/1990), 6/0 (11-25/08/1990), 3/0 (24/08-08/09/1990), 1/0 (05-17/11/1990); H(TE): 1/0 (19/05-02/06/1990); E(IV): 2/0 (11-27/06/1990); B(IV): 2/0 (11-27/06/1990), 2/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Hasta el momento, solo se ha citado en Austria, Italia (Tirol) y Reino Unido (DISNEY, 1999; BRENNER, 2008). **Primera cita para la Península Ibérica** y sur de Europa.

- ***Megaselia nectergata* Disney, 1999**

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; peine apical de la cara posterior de las tibias del tercer par de patas sin espinas bífidas; lóbulo posterior de la cara izquierda del hypandrium con pelos microscópicos; cara inferior de las labelas con pocas espinas cortas; longitud del ala menor de 2,5 mm; cerda basal de la vena costal menos del doble de larga que los cilios de la tercera sección costal; membrana alar teñida ligeramente de gris; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más cortos que la máxima anchura de las tibias posteriores; pelos detrás del sexto espiráculo mucho más finos que los de la mitad anterior del



sexto terguito; cabeza del halterio amarilla; como máximo, con un pelo en la cara posterior de las coxas anteriores; área de pelos de la cara posterior de los fémures posteriores con microtricos dispersos entre los pelos (figura 4.61); patas marrones amarillas, con el extremo y márgenes dorsal y ventral de los fémures posteriores más oscuros; abanico preapical compuesto de escleritos orientados radialmente extendiéndose más de un tercio de círculo; extremo de paráfisis derecha redondeado; membrana edeagal, en frente del extremo de paráfisis derecha, teñida desde gris pálido a marrón amarillo (figura 4.138); propleuras con uno o dos pelos en medio.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (25/04-05/05/1990), 2/0 (05-19/05/1990), 1/0 (01-15/07/1990), 3/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-12/08/1990), 4/0 (11-24/08/1990); E(IV): 2/0 (26/05-11/06/1990), 6/0 (07-21/07/1990), 1/0 (21/07-04/08/1990); B(IV): 1/0 (26/05-11/06/1990), 3/0 (07-21/07/1990), 1/0 (21/07-04/08/1990).

**Variaciones intraespecíficas.** Ninguno de los ejemplares observados presenta pelos en medio de las propleuras, aunque sí que coinciden en los demás caracteres diagnósticos, por lo que son considerados como pertenecientes a esta especie.

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada solo en el Reino Unido, Italia (Tirol) y Alemania (DISNEY, 1999; WEBER y PRESCHER, 2004; BRENNER, 2008). **Primera cita para la Península Ibérica** y sur de Europa.

- ***Megaselia pulicaria* (Fallén, 1823)**

- = *M. angustina* Schmitz, 1936

- = *M. luctuosa* (Strobl, 1892)

- = *M. nigra* (Strobl, 1892)

- = *M. sinuata* Schmitz, 1926

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; cara posterior de las tibias del tercer par de patas con algunas espinas bífidas en el peine apical, entre ellas las dos que están por debajo del espolón posteroventral (pvs) (figura 4.152); longitud de los cercos la mitad de la cara dorsal del epandrium (figura 4.151).

**Capturas:** H(IV): 4/0 (19/05-02/06/1990), 5/0 (01-15/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-12/08/1990), 1/0 (11-25/08/1990), 2/0 (24/08-08/09/1990), 1/0 (08-22/09/1990), 2/0 (05-17/11/1990), 1/0 (17/11-01/12/1990), 1/0 (27/12/1990-20/01/1991), 2/0 (15-29/03/1991); E(IV): 1/0 (27/06-07/07/1990).

**Biología.** Larva saprófaga cultivada a partir de diversos tipos de carroña: hígado, babosas, lombrices, grillos y caracoles; adulto visitante de flores de *Arum maculatum* (Araceae) y *Crataegus monogyna* (Rosaceae); también se han capturado adultos en trampas de caída con cebos diversos: riñón, caracoles muertos y *Agaricus* sp; se ha visto una hembra adulta investigando la superficie de una hoja con su probóscide y varios adultos hibernando en el musgo (BUCK, 1997; DISNEY, 1999).

**Distribución.** DISNEY (1991a) cita esta especie en numerosos países de Europa, incluidas las Islas Canarias y Madeira, en Israel y la Región Neártica; de todas maneras, cuando se hizo dicha obra *Megaselia angusta* era sinónima de *M. pulicaria*; posteriormente DISNEY (1999) separa estas dos especies indicando que la mayoría de ejemplares atribuidos clásicamente a *M. pulicaria* son en realidad *M. angusta* por lo que cabe esperar que la distribución de la primera sea mucho más restringida. En España se cita en multitud de lugares, pero, obviamente muchas de las citas podrían corresponder a *M. angusta*; se ha encontrado en la provincia de Madrid (El Pardo y Sierra

de Guadarrama) (SCHMITZ, 1937), en la de Alicante (Elche y Alicante), la de Cádiz (San Fernando y Algeciras), la de Granada (Ronda, Lanjarón y Alto Genil), Sierra Morena (Andalucía), la de Barcelona (Montserrat, Malgrat, Cuní, Calella, Sant Celoni y Monistrol), la de Toledo (Alberche) y la de Guipúzcoa (Irún) (STROBL, 1906; ARIAS, 1912a), (COLYER, 1969) además de las Islas Canarias (Gomera y Tenerife) (DISNEY *et al.*, 1990).

- ***Megaselia rupestris* Schmitz, 1934**

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; cabeza del halterio oscura; cara posterior de los fémures posteriores con todas las espinas no bifurcadas en el peine apical; labelas con pocas espinas cortas en su cara inferior; longitud del ala de 1,5-2,5 mm; longitud de los pelos ventrales más largos de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más cortos que la máxima anchura de las tibias, pero relativamente gruesos; lado izquierdo del hypandrium con un lóbulo posterior muy corto y con pelos microscópicos en su cara inferior (figura 4.159).

**Capturas:** H(IV): 1/0 (05-19/05/1990), 1/0 (19/05-02/06/1990).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; una hembra ha sido observada alimentándose de exudado de ácaros (DISNEY, 1999).

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países de Europa: Austria, Reino Unido, República Checa, Italia (Tirol), Alemania y España (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHEER, 2004; BRENNER, 2008). En España se ha citado en Almería y Granada (COLYER, 1969). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia subtumida* (Wood, 1909)**

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; peine apical de la cara posterior de las tibias posteriores sin espinas bífidas; cara inferior de las labelas con pocas espinas cortas; longitud del ala menor de 2,5 mm; cerda basal de la vena costal menos del doble de larga que los cilios de la tercera sección costal; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores claramente más cortos que la máxima anchura de las tibias posteriores; pelos detrás del sexto espiráculo mucho más finos que los de la mitad anterior del sexto terguito; cabeza del halterio amarilla; palpos marrones; como máximo, con un pelo en la cara posterior de las coxas anteriores; área de pelos de la cara posterior de los fémures del tercer par de patas con microtricos dispersos entre los pelos (figura 4.61); lóbulo posterior de la cara izquierda del hypandrium con pelos microscópicos; abanico preapical de la membrana edeagal, entre el extremo de la paráfisis derecha y la base del esclerito apical largo, reducido, y los escleritos individuales sin formar tiras estrechas (figura 4.179); extremo de la paráfisis derecha acabada en forma cuadrada (figura 4.180); vena Sc fusionada a R<sub>1</sub>.

**Variaciones intraespecíficas.** La mayoría de ejemplares presentan la vena subcostal completa (fusionada a R<sub>1</sub>), pero algunos la tienen incompleta (no alcanzando R<sub>1</sub>) pudiéndose confundir con *M. tumida* (Wood), aunque la genitalia es algo diferente. También existen diferencias en el color de la cabeza del halterio, siendo la mayoría amarillos y unos pocos de color marrón claro, aunque esta variabilidad se contempla en las claves de DISNEY, 1999.

**Capturas:** H(IV): 2/0 (05-19/05/1990), 4/0 (19/05-02/06/1990), 6/0 (02-17/06/1990), 4/0 (16/06-01/07/1990), 26/0 (01-15/07/1990), 9/0 (14-28/07/1990), 1/0 (28/07-12/08/1990), 6/0 (11-25/08/1990), 1/0 (05-17/11/1990), 1/0 (02-15/03/1991); H(PA): 1/0 (02/07/1990); H(TC): 1/0 (16/06-01/07/1990), 1/0 (14-28/07/1990), 1/0 (05/11/1990).

**Biología.** Larva saprófaga obtenida a partir de carroña diversa: hígado, babosas y lombrices; el adulto puede hibernar en el musgo, aunque también es visitante de flores de *Crataegus monogyna* (Rosaceae) y *Arum maculatum* (Araceae); también ha sido capturado a partir de trampas de caída de cebo de riñón y caracoles muertos (DISNEY, 1994a, 1999; BUCK, 1997).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por todas las regiones de Europa, llegando a la parte europea de la antigua URSS (DISNEY, 1991a). En España se ha citado en Barcelona (SCHMITZ, 1936b) y Granada (COLYER, 1969).

- ***Megaselia tenebricola* Schmitz, 1934**

**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; cabeza del halterio amarilla; pelos terminales del proctíger un poco más gruesos que los pelos de los cercos; existe una pequeña cerda entre las dos largas notopleurales; extremidad posteroventral del lado izquierdo del epandrium de forma cuadrada (figura 4.185); patas grises marrones; palpos oscuros.

**Capturas:** H(IV): 1/0 (14-28/07/1990).

**Biología.** Larva depredadora de huevos de araña, pero también criada a partir de caracoles muertos; los adultos han sido hallados en varias cuevas en Europa y, en un caso, sobre pescado en descomposición (BEAVER, 1972; DISNEY, 1999, 2009a).

**Distribución.** Especie encontrada en unos pocos países del centro y oeste de Europa: Alemania, Bélgica, Austria, España, Reino Unido, Irlanda y Polonia (DISNEY, 1991a). En España ha sido citada en Mallorca (Baleares) (COLYER, 1969) y cuevas de Jaén (PÉREZ FERNÁNDEZ, 2007). Primera cita para Cataluña.

- ***Megaselia teneripes* Schmitz, 1957**

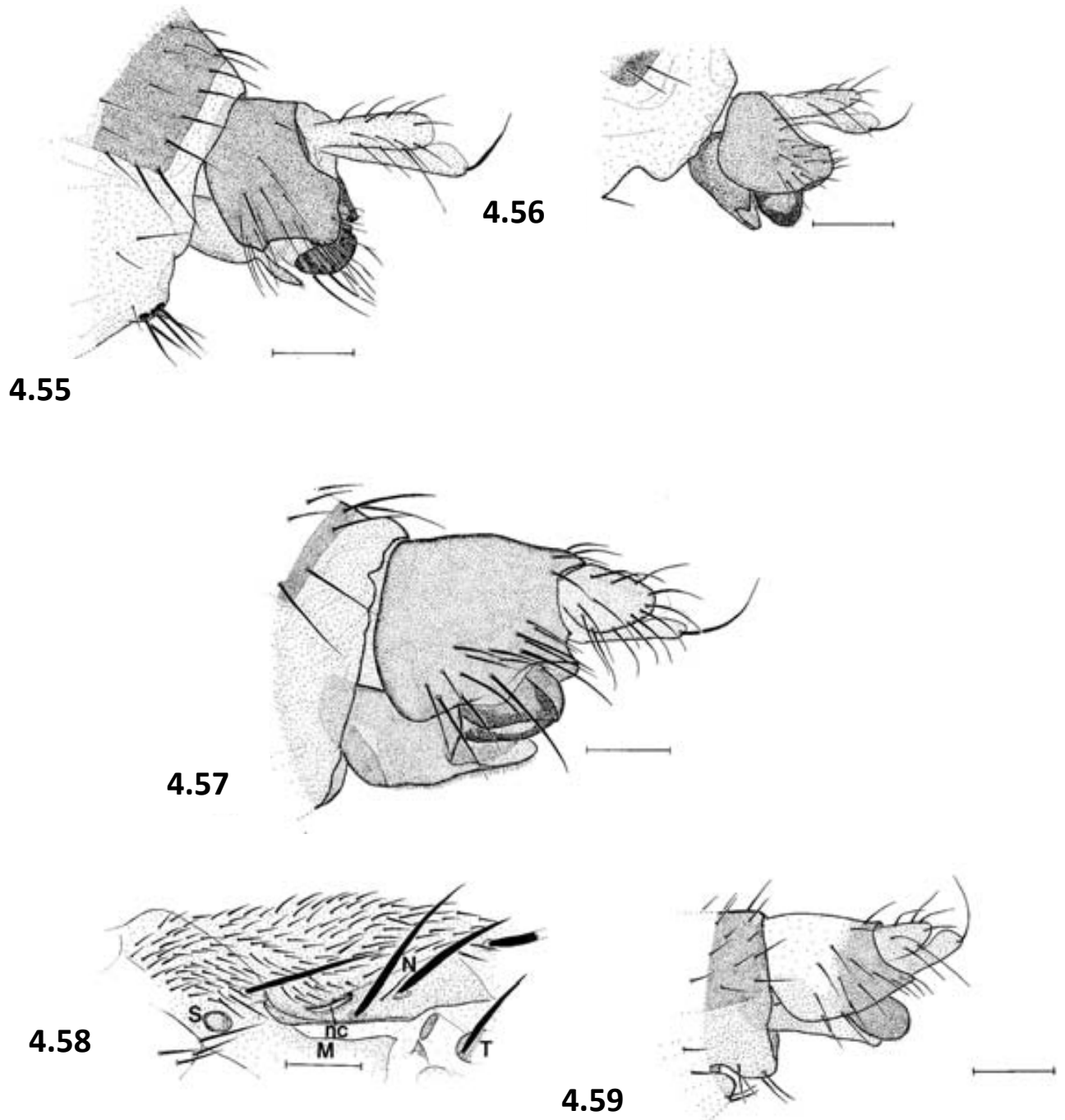
**Diagnosis. Macho:** caracteres de *M. pulicaria* complex; cabeza del halterio oscura; fémures oscuros, siendo el posterior estrecho; hipopigio como la figura 4.186.

**Variaciones intraespecíficas.** El ejemplar examinado presenta nueve cerdas axilares en el ala, mientras que la descripción que hace DISNEY, 1995b, de su único ejemplar, tiene solamente seis.

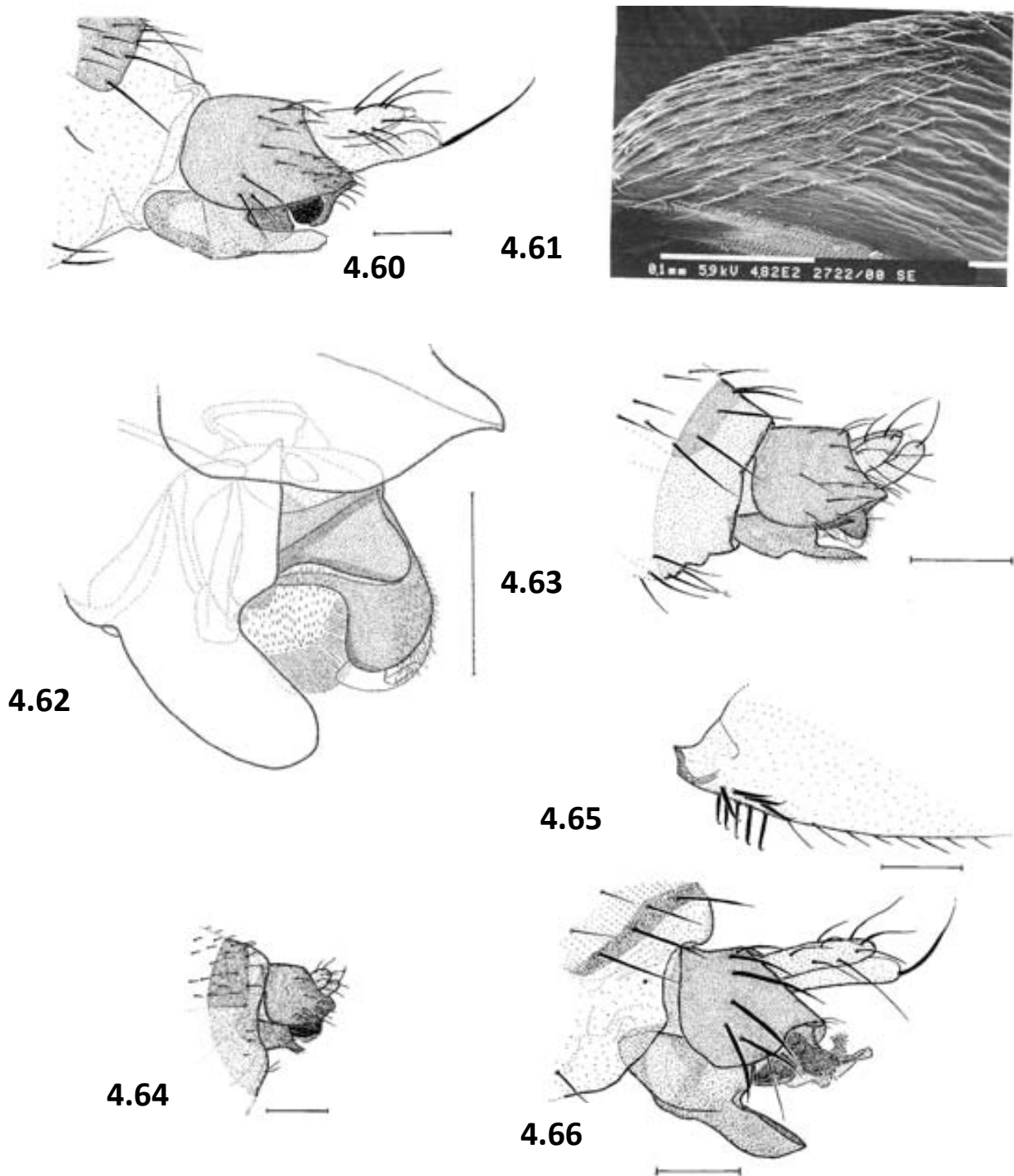
**Capturas:** H(IV): 1/0 (15-29/03/1991).

**Biología.** Forma de vida larvaria desconocida; el adulto se ha encontrado en cuevas a elevada altitud (DISNEY, 1994a).

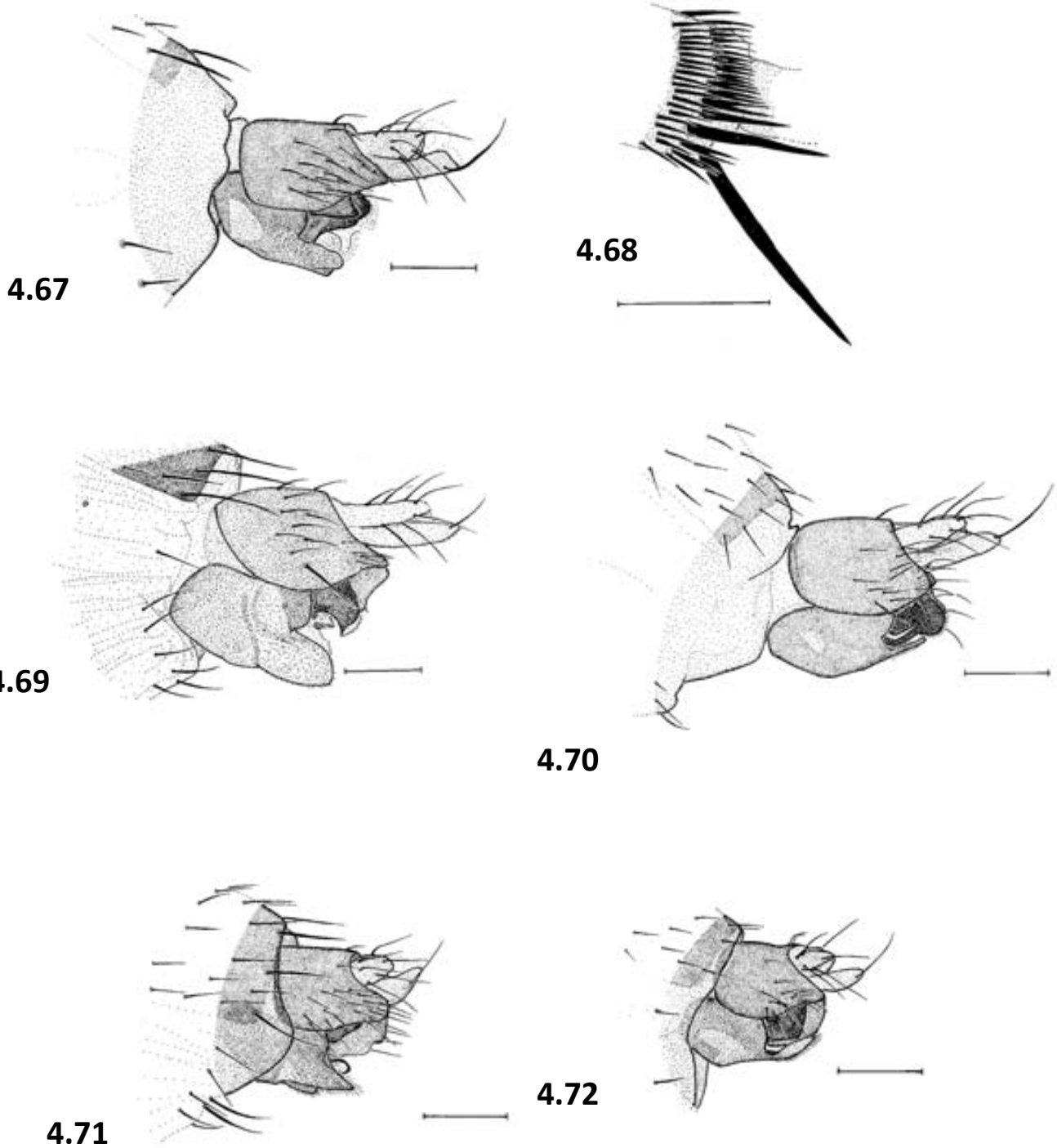
**Distribución.** Especie encontrada solamente en Italia y España (DISNEY, 1991a; WEBER y PRESCHER, 2004). En nuestro país se ha citado en cuevas de Sierra Nevada (Granada) (SCHMITZ, 1957). Primera cita para Cataluña.



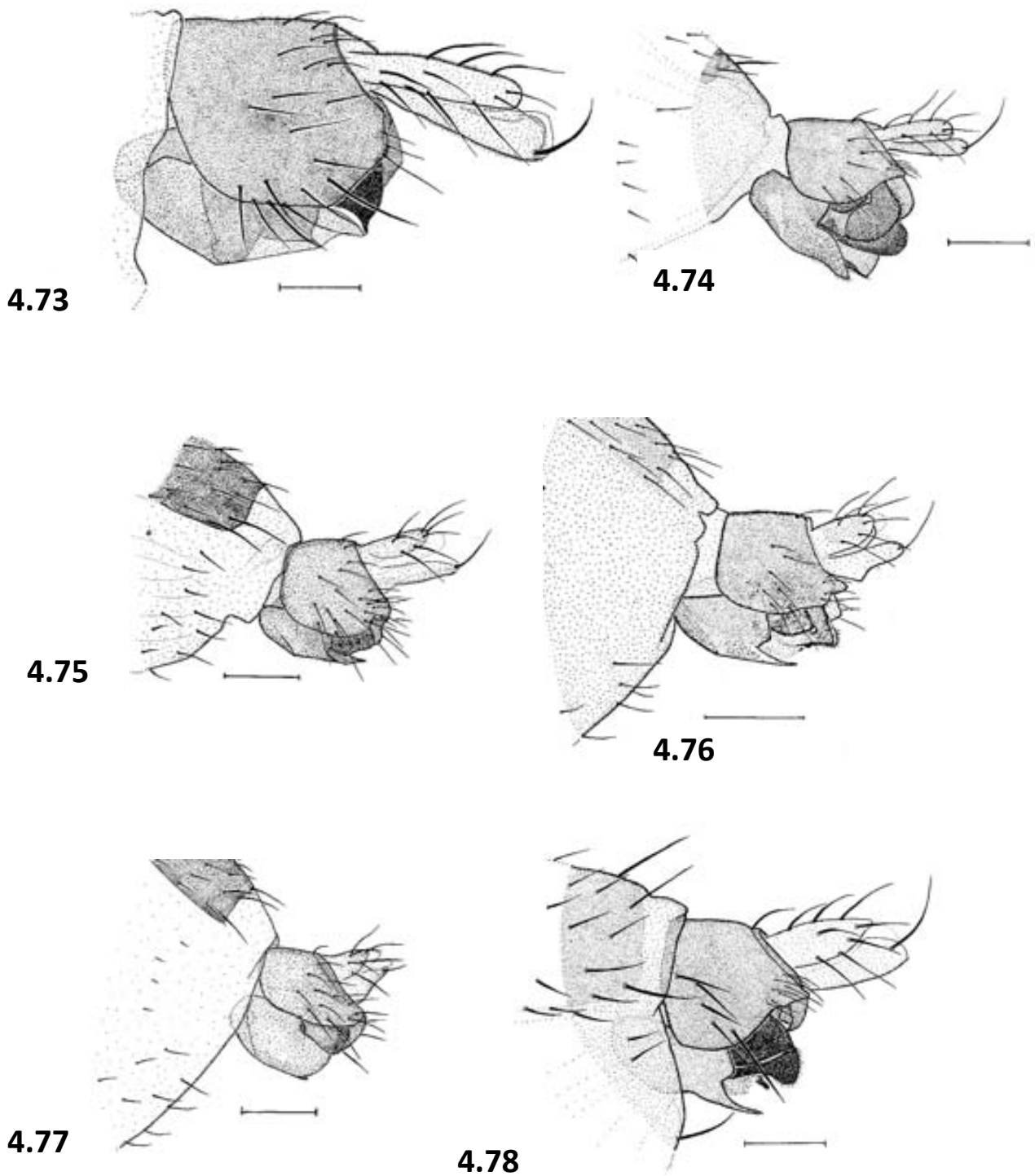
**Figuras 4.55-4.59.** 4.55-4.57 lado izquierdo del hipopigio 4.55, *Megaselia aculeata*. 4.56, *M. aequalis*. 4.57, *M. albicans*. 4.58 notopleura de *M. giraudii*, 4.59, lado izquierdo del hipopigio de *M. albicaudata*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a)). Abreviaturas: N = cerdas notopleurales; nc = sutura notopleural



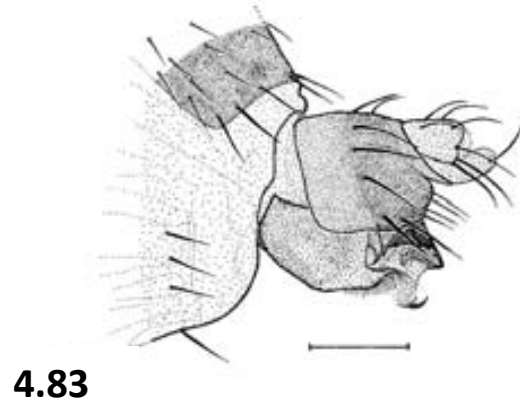
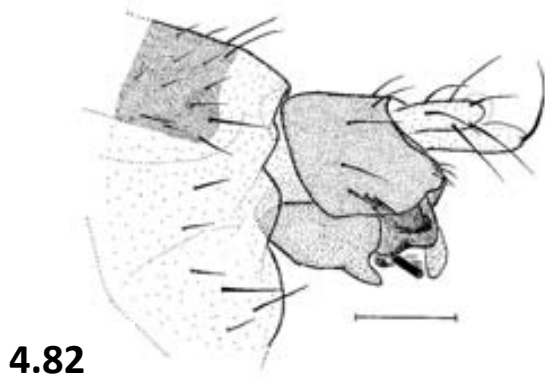
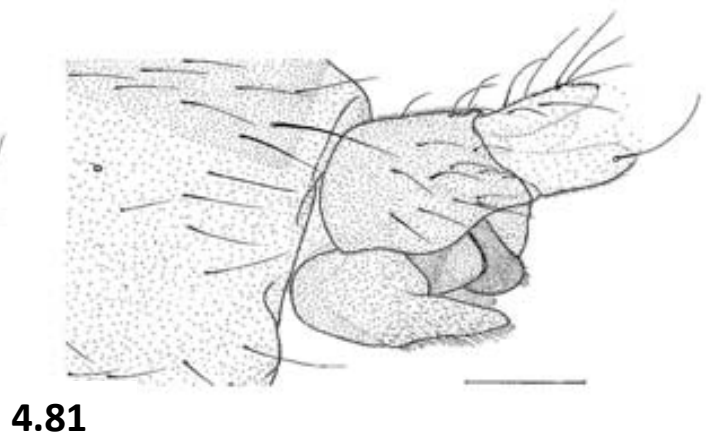
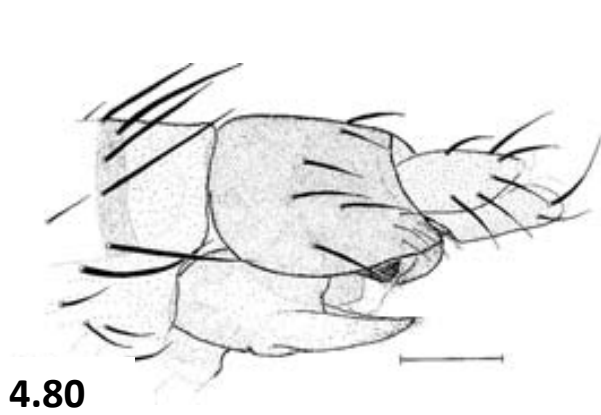
**Figuras 4.60-4.66.** 4.60, lado izquierdo del hipopigio de *Megaselia altifrons* 4.61-4.63 *M. angusta*. 4.61, cara posterior de la región apical del fémur trasero. 4.62, complejo del pene. 4.63, lado izquierdo del hipopigio. 4.64, lado izquierdo del hipopigio de *M. angustiata*. 4.65-4.66 *M. basispinata* 4.65, cara posterior de la base del fémur trasero. 4.66 lado izquierdo del hipopigio. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a, 1999, 2006c)).



**Figuras 4.67-4.72.** 4.67, lado izquierdo del hipopigio de *Megaselia berndseni*. 4.68-4.69 *M. bifurcata*. 4.68, cara posterior del ápice de la tibia trasera. 4.69, lado izquierdo del hipopigio 4.70-4.72, lado izquierdo del hipopigio. 4.70, *M. bovista*. 4.71, *M. brevicostalis*. 4.72, *M. brevior*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY (1989a)).

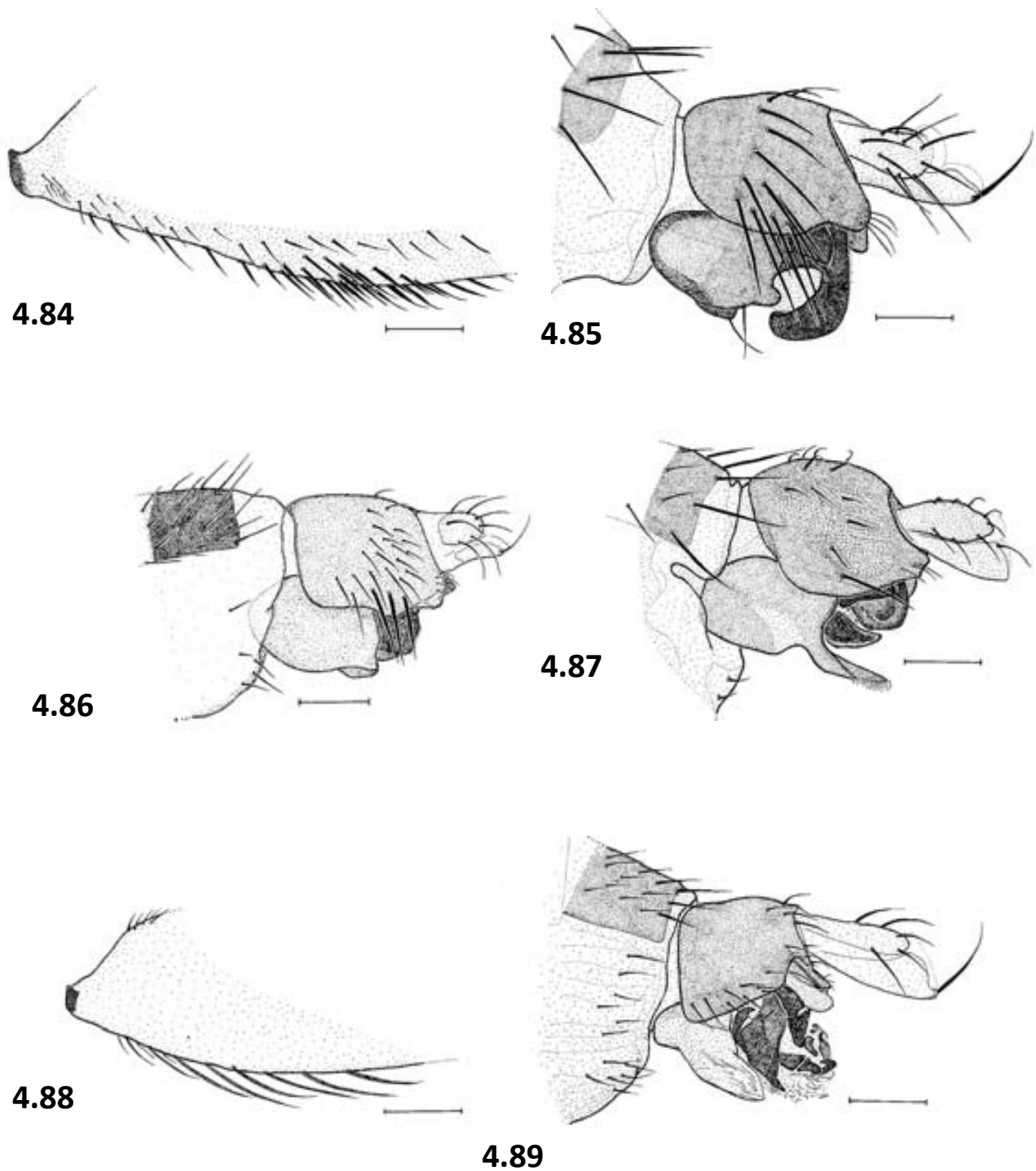


**Figuras 4.73-4.78.** Lado izquierdo del hipopigio. 4.73, *Megaselia campestris*. 4.74, *M. cinereifrons*. 4.75, *M. clemonsi*. 4.76, *M. coetanea*. 4.77, *M. collini*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY (1989a) y DISNEY Y BAYRAM (1999)).

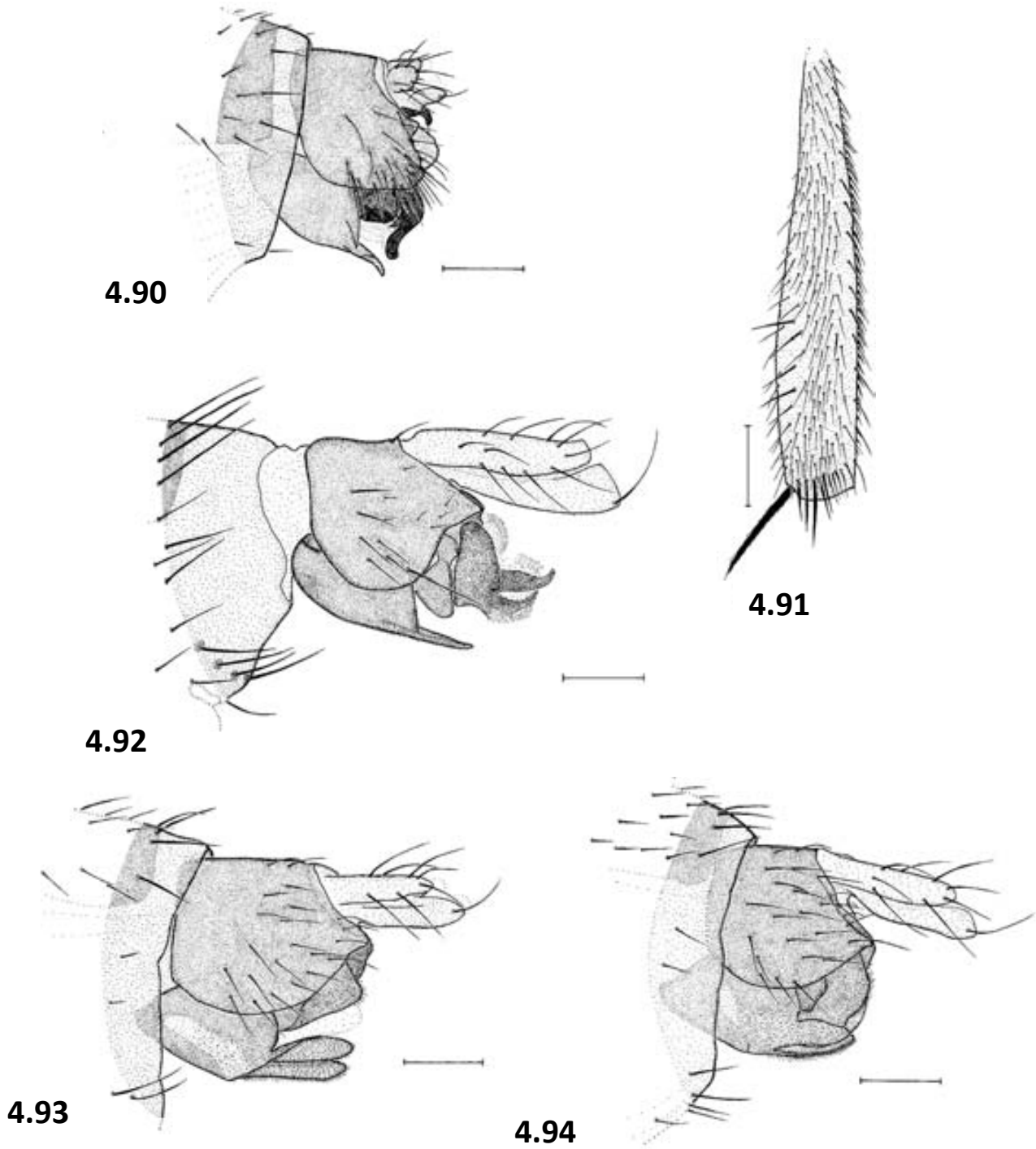


**Figuras 4.79-4.83.** 4.79, cara posterior de la base del fémur trasero de *M. consetigera*. 4.80-4.83, lado izquierdo del hipopigio. 4.80, *M. consetigera*. 4.81, *M. costalis*. 4.82, *M. crassipes*. 4.83, *M. curvicapilla*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a, 1999)).

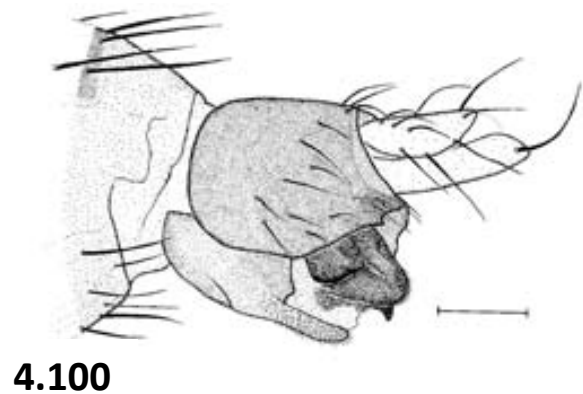
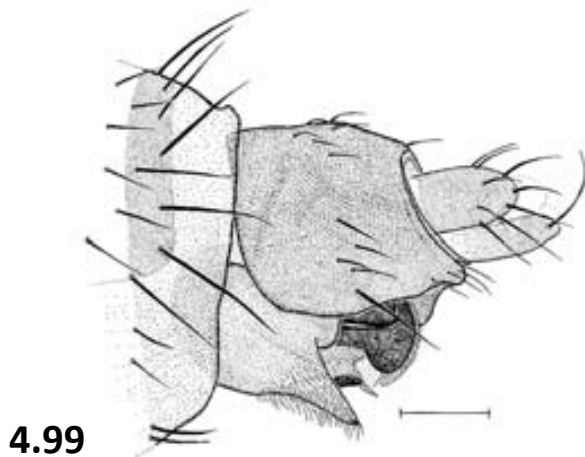
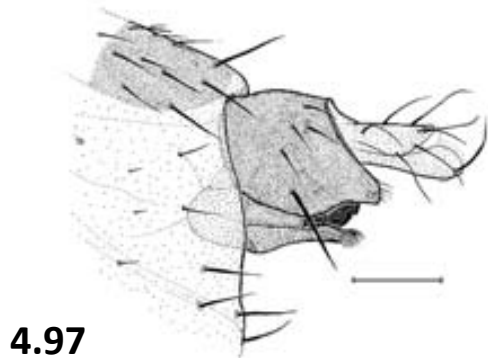
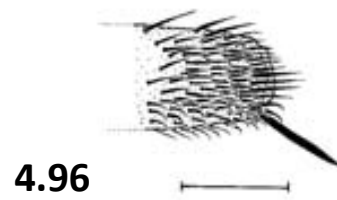
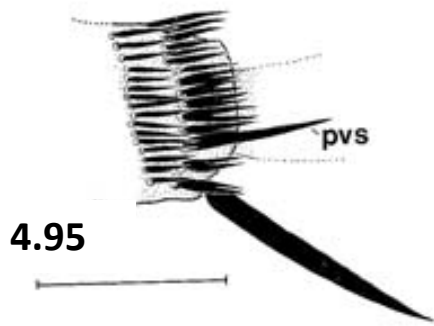




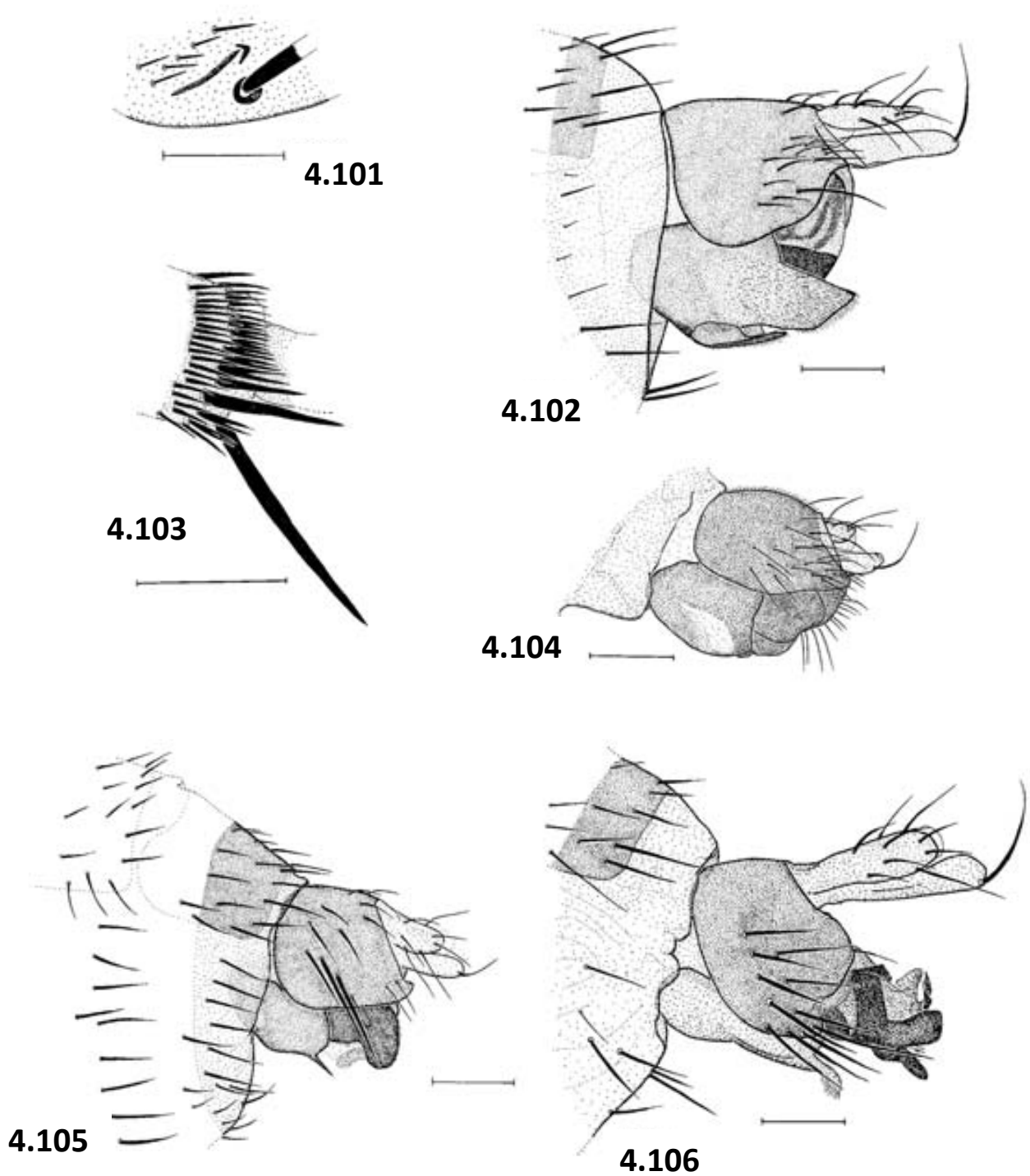
**Figuras 4.84-4.89.** 4.84, cara anterior del fémur posterior de *Megaselia dahli*. 4.85-4.87, lado izquierdo del hipopigio. 4.85, *M. dahli*. 4.86, *M. discreta*. 4.87, *M. diversa* 4.88-4.89 *M. elongata* 4.88, cara posterior de la base del fémur trasero. 4.89, lado izquierdo del hipopigio. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY (1989a)).



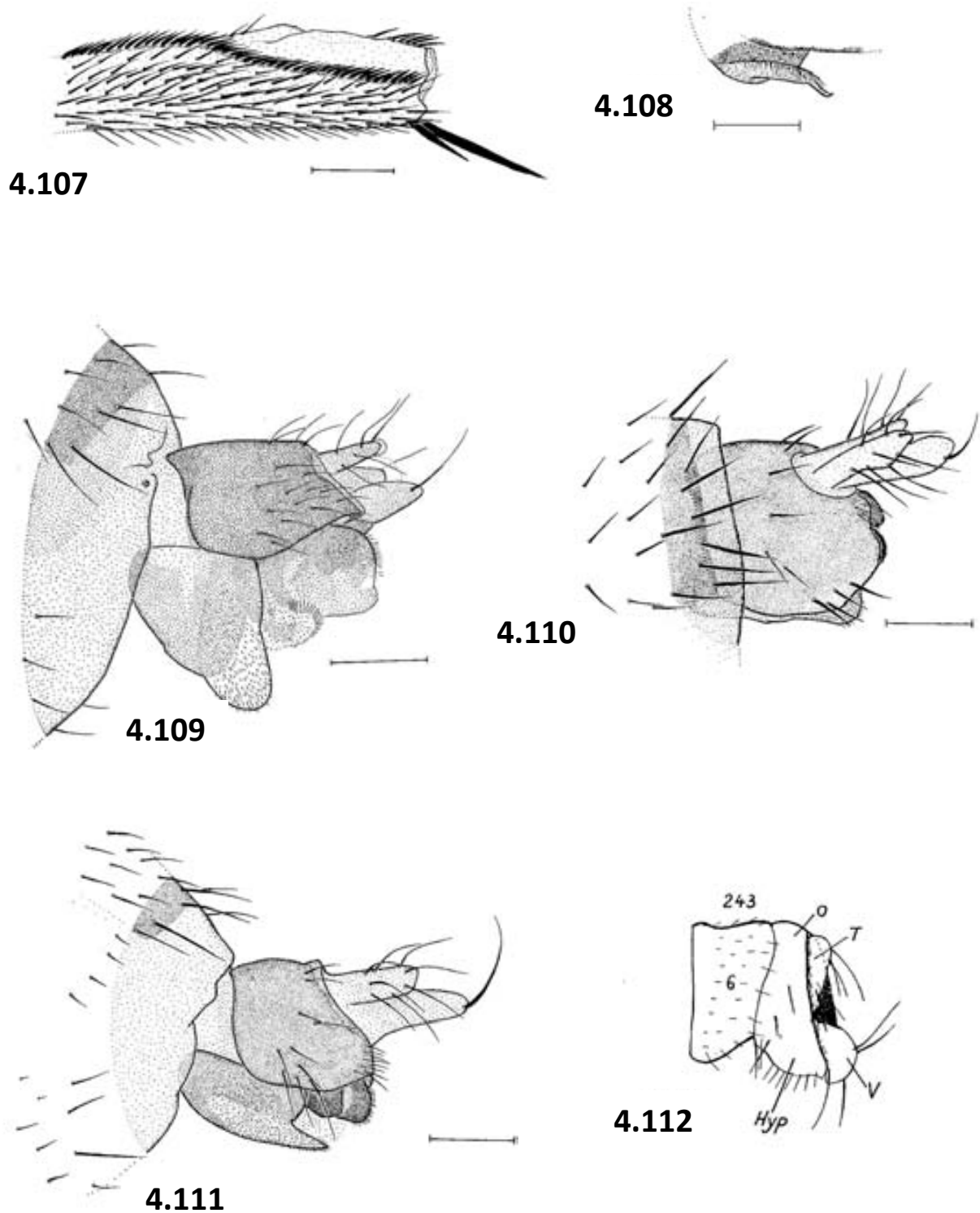
**Figuras 4.90-4.94.** 4.90-4.91 *M. erecta*. 4.90, lado izquierdo del hipopigio. 4.91, cara posterior de la tibia trasera. 4.92-4.94 lado izquierdo del hipopigio. 4.92, *M. errata*. 4.93, *M. flava*. 4.94, *M. flavicans*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY (1989a)).



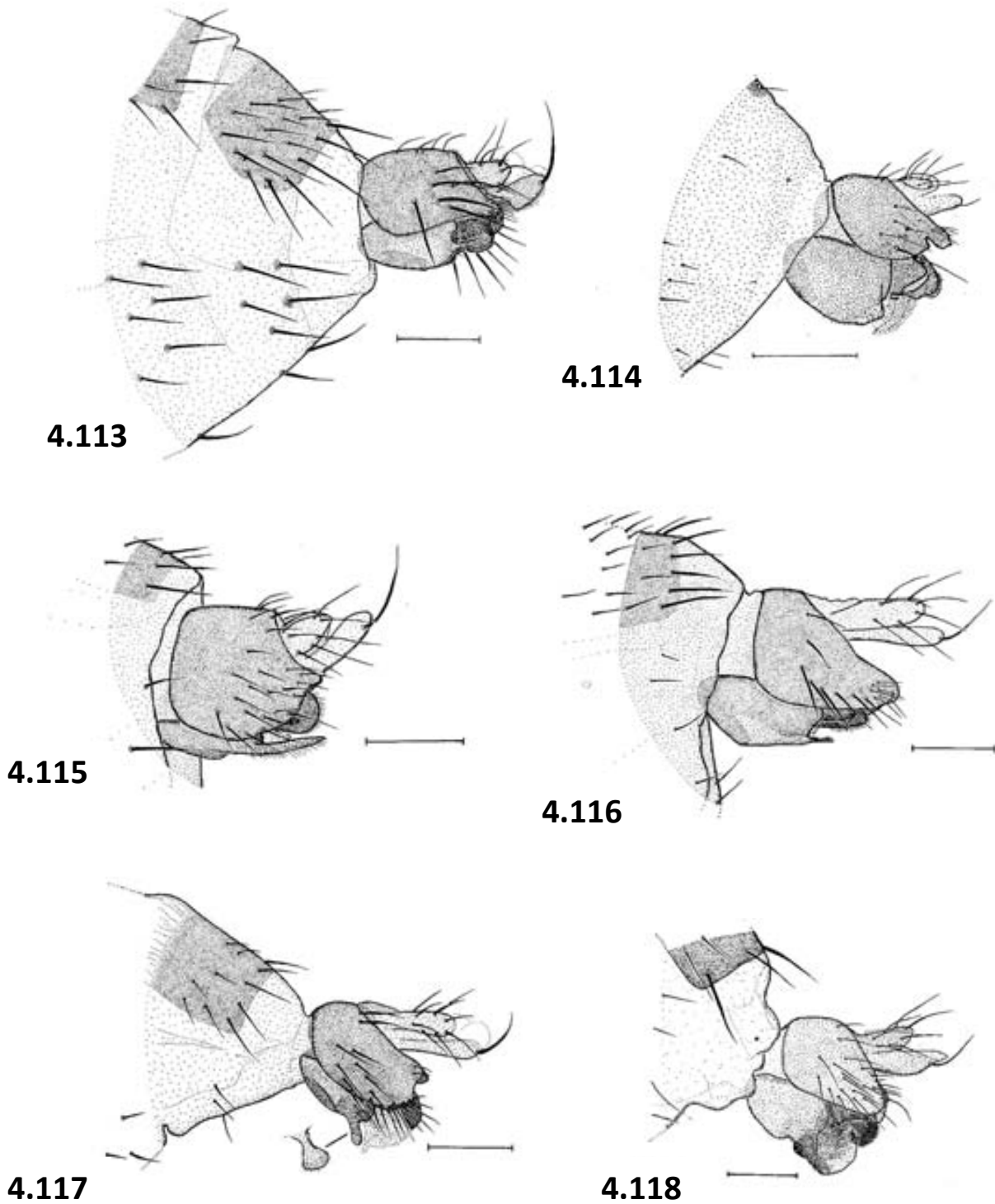
**Figuras 4.95-4.100.** 4.95-4.98 *M. frameata*. 4.95, cara posterior del ápice de la tibia trasera de *M. sinuata*. 4.96, cara posterior del ápice de la tibia. 4.97, lado izquierdo del hipopigio. **4.98-4.100** lado izquierdo del hipopigio. 4.98, *M. frontalis*. 4.99, *M. fumata*. 4.100, *M. fuscovariana*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a)).



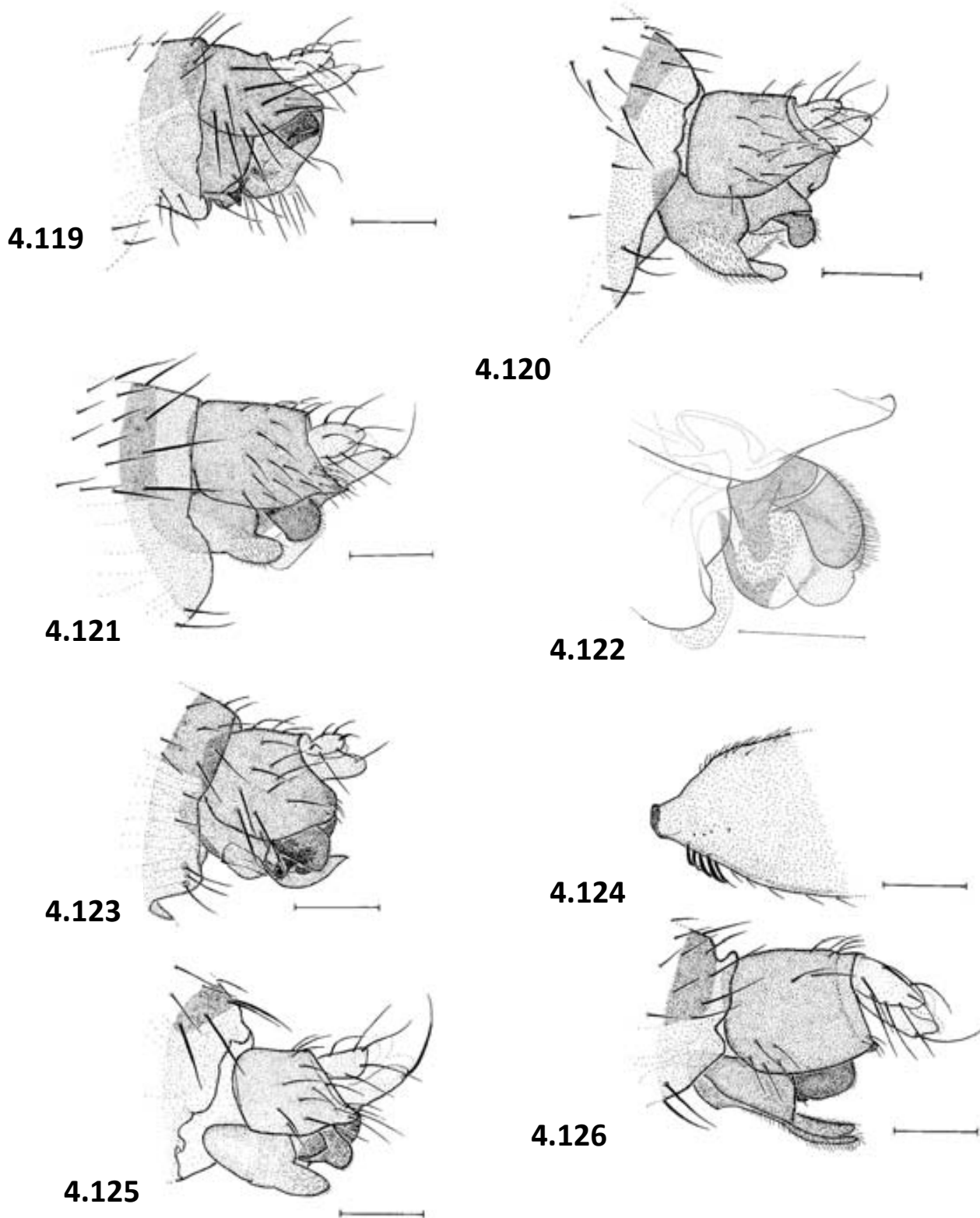
**Figuras 4.101-4.106.** 4.101-4.102 *Megaselia giraudii*. 4.101, sutura notopleural. 4.102, lado izquierdo del hipopigio. 4.103-4.104 *M. glabrifrons*. 4.103, cara posterior del ápice de la tibia posterior. 4.104, lado izquierdo del hipopigio. 4.105-4.106 lado izquierdo del hipopigio. 4.105, *M. halterata*. 4.106, *M. hirsuta*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a) y BUCK Y DISNEY (2001)).



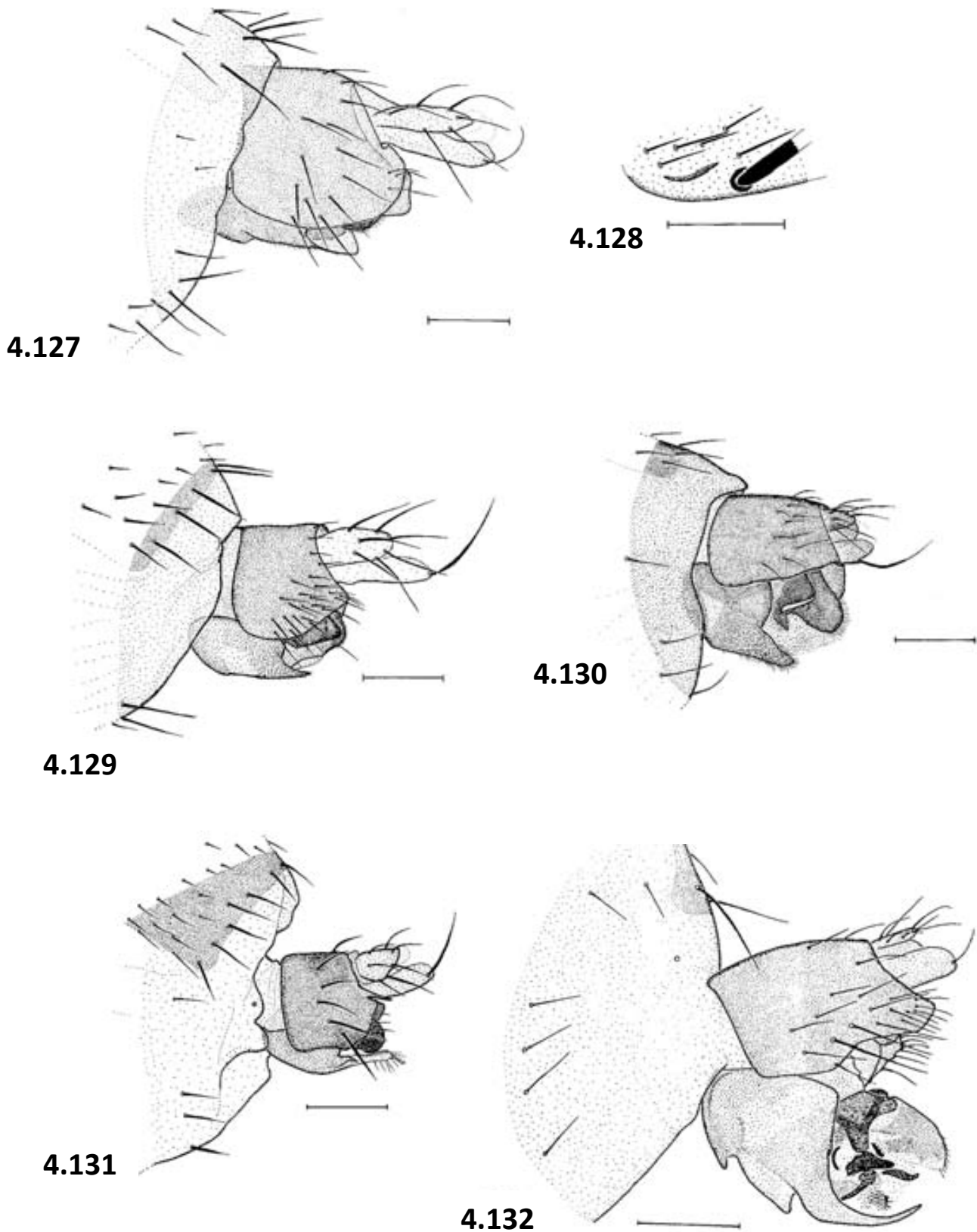
**Figuras 4.107-4.112.** 4.107-4.108 *Megaselia hirtiventris* 4.107, cara anterior del extremo de la tibia posterior. 4.108, hypandrium desde el lado izquierdo. 4.109-4.112 lado izquierdo del hipopigio. 4.109, *M. iberiensis*. 4.110, *M. indifferens*. 4.111, *M. infraposita*, 4.112, *M. introlapsa*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a, 1999) y SCHMITZ *et al.*, (1938-1981)).



**Figuras 4.113-4.118.** Lado izquierdo del hipopigio de *Megaselia* spp 4.113, *M. involuta* 4.114, *M. lactipennis*. 4.115, *M. largifrontalis*. 4.116, *M. lata*. 4.117, *M. latifrons*. 4.118, *M. latior*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY (1989a, 1999, 2000b)).

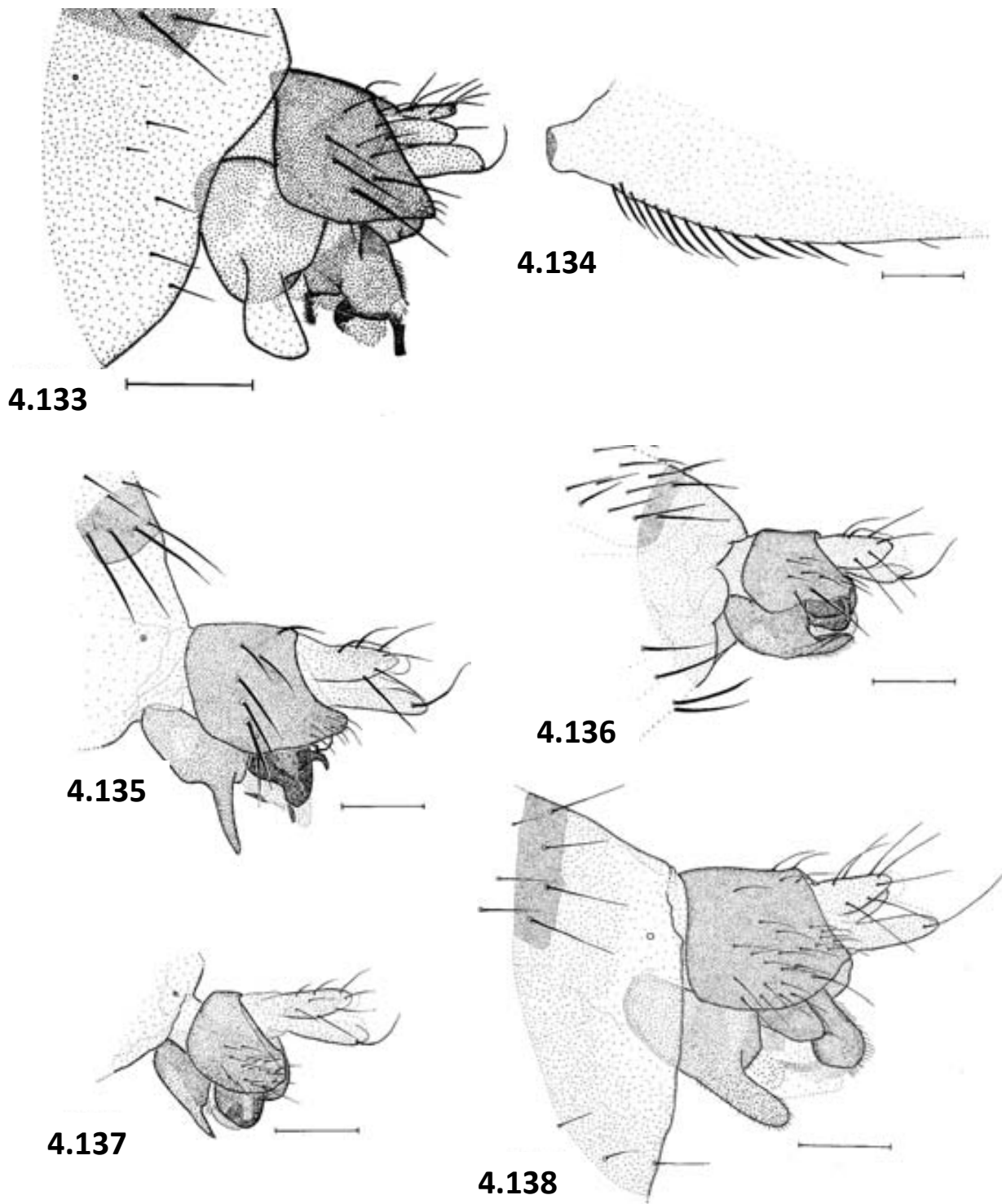


**Figuras 4.119-4.126.** 4.119-4.121 Lado izquierdo del hipopigio de *Megaselia* spp 4.119, *M. rufifrons*. 4.120, *M. longicostalis*. 4.121, *M. longifurca*. 4.122, lado izquierdo del complejo del pene de *M. longifurca*. 4.123, lado izquierdo del hipopigio de *M. longipalpis*. 4.124-4.125 *M. longiseta*. 4.124, cara posterior de la base del fémur trasero. 4.125, lado izquierdo del hipopigio. 4.126, lado izquierdo del hipopigio de *M. lucifrons*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY (1989a, 1999) y POLIDORI *et al.* (2005)).

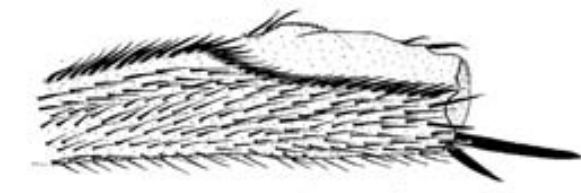


**Figuras 4.127-4.132.** 4.127 lado izquierdo del hipopigio de *Megaselia lutea*. 4.128-4.129 *M. malhamensis*. 4.128, sutura notopleural. 4.129, lado izquierdo del hipopigio. 4.130-4.132 lado izquierdo del hipopigio de *Megaselia* spp. 4.130, *M. mallochi*. 4.131 *M. manicata*. 4.132, *M. marekdurskii*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de BUCK y DISNEY (2001), DISNEY (1989a) y DISNEY y DURSKA (1998)).

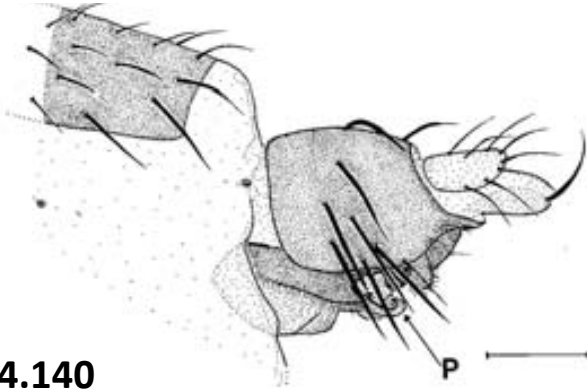




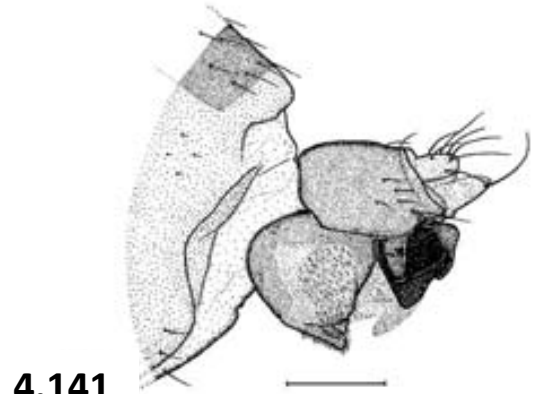
**Figuras 4.133-4.138.** 4.133 lado izquierdo del hipopigio de *Megaselia marklanei*. 4.134-4.135 *M. meconicera*. 4.134, cara posterior de la base del fémur trasero. 4.135, lado izquierdo del hipopigio. 4.136-4.138 lado izquierdo del hipopigio. 4.136, *M. minuta*. 4.137, *M. nasoni*. 4.138, *M. nectergata*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a, 1999, 2001a))



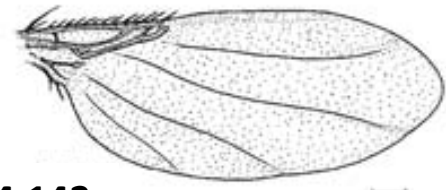
4.139



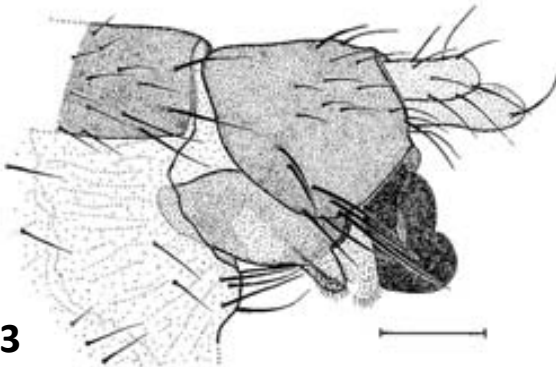
4.140



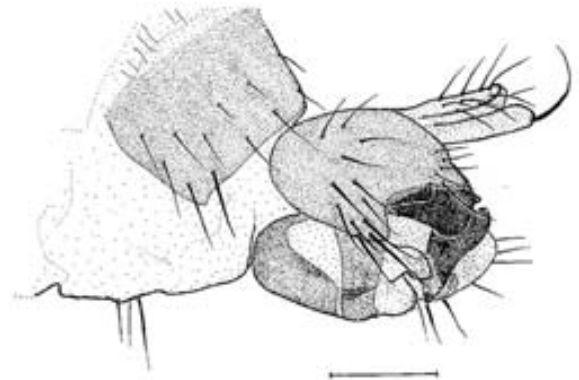
4.141



4.142

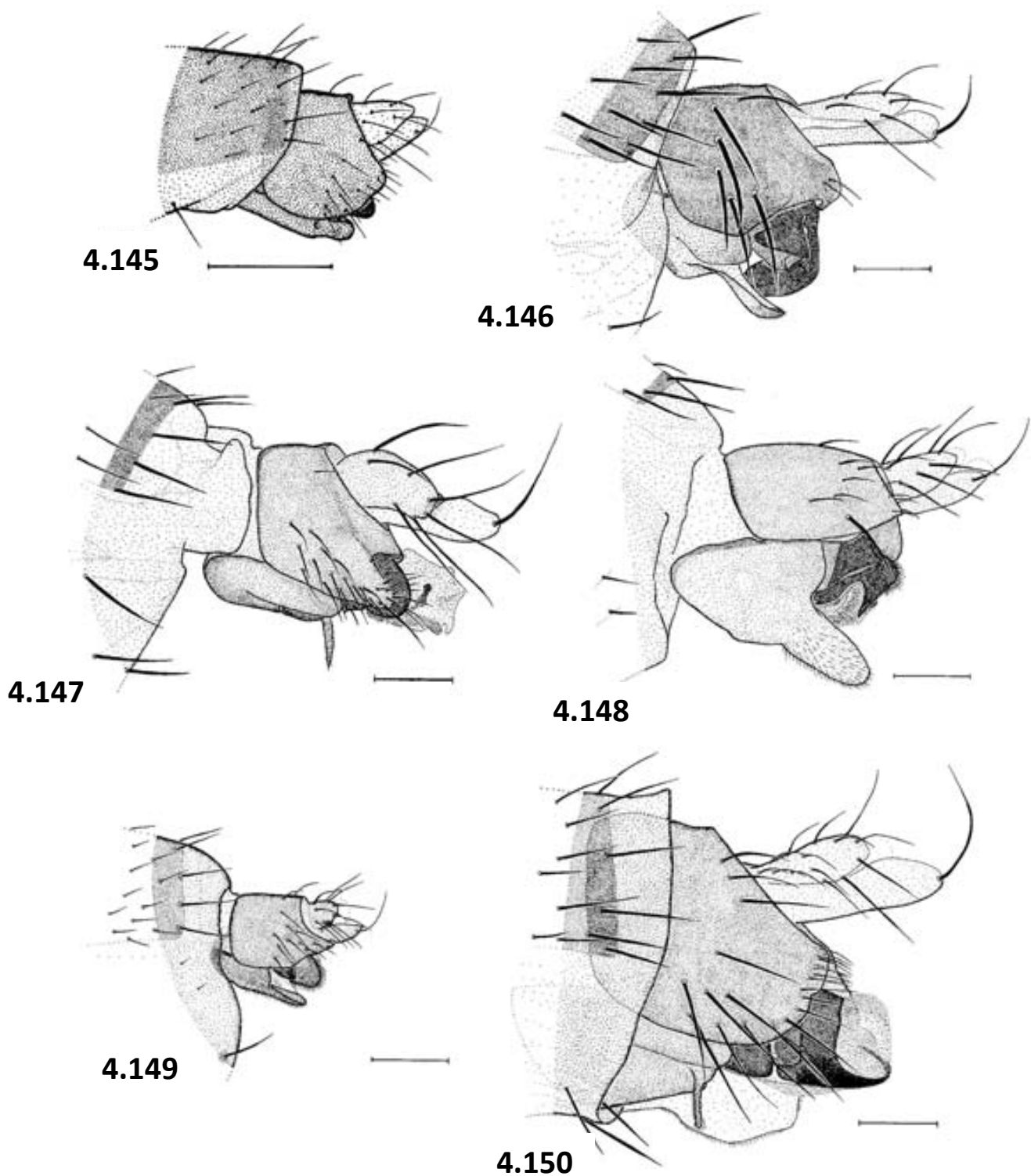


4.143

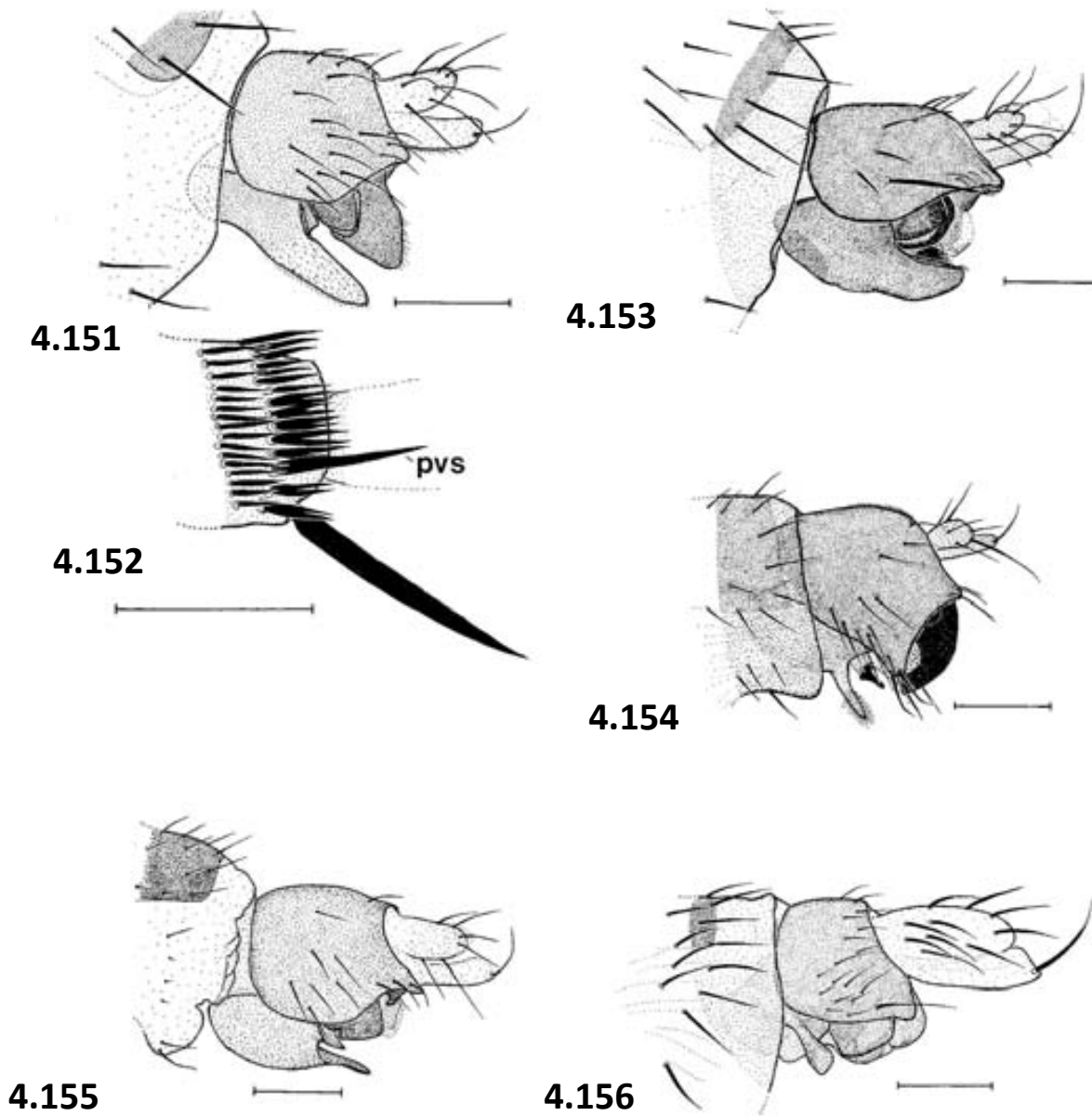


4.144

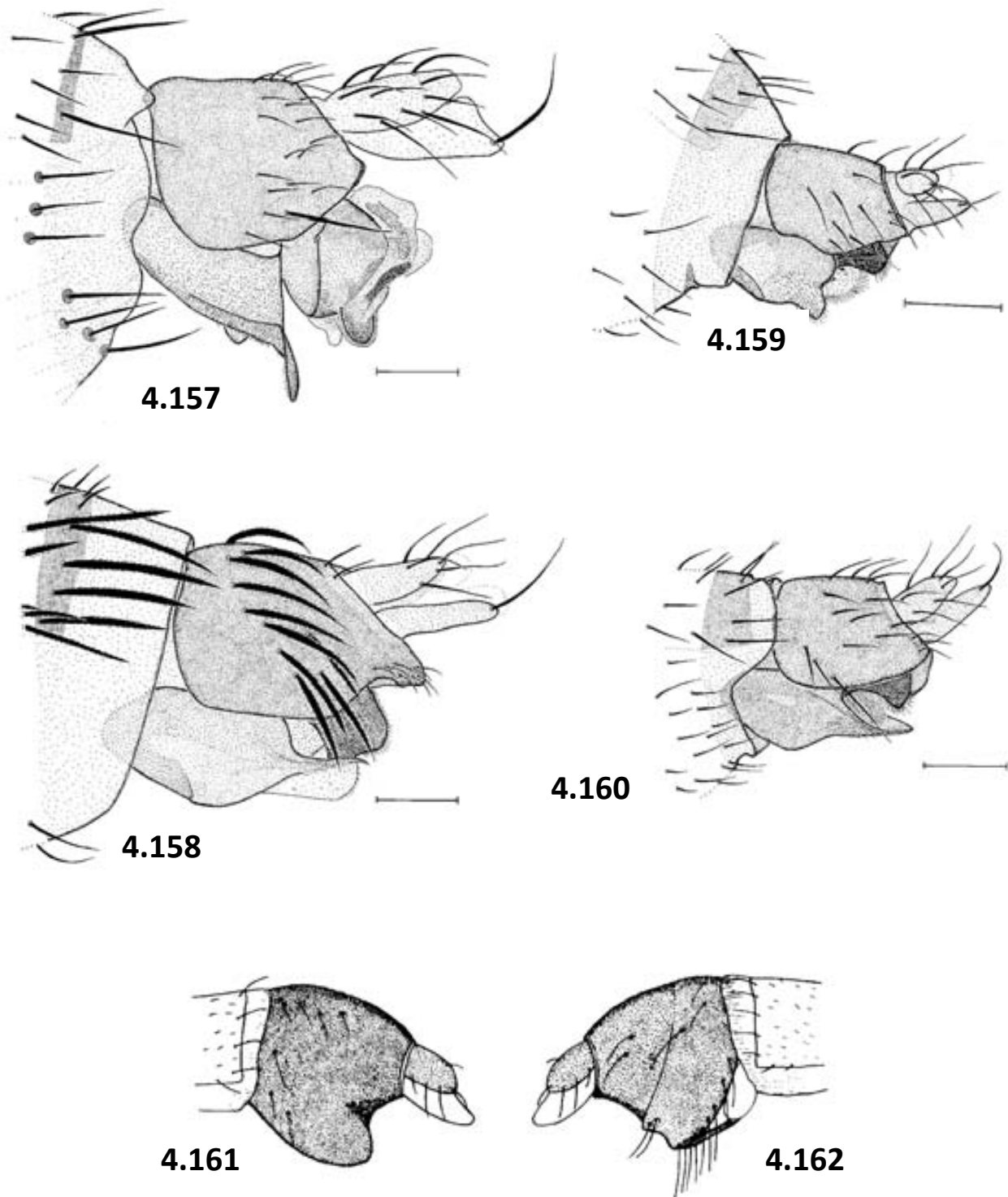
**Figuras 4.139-4.144.** 4.139-4.140 *M. nigra* 4.139, cara anterior del extremo de la tibia posterior. 4.140, lado izquierdo del hipopigio. 4.141 lado izquierdo del hipopigio de *M. oxybelorum*. 4.142 ala derecha de *M. brevior*. 4.143-4.144 lado izquierdo del hipopigio. 4.143, *M. palmeni*. 4.144, *M. pectoralis*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a, 1999, 2006c)).



**Figuras 4.145-4.150.** Lado izquierdo del hipopigio de *Megaselia* spp. **4.145** *M. pedatella*. **4.146** *M. pleuralis*. **4.147** *M. plurispinulosa*. **4.148** *M. posticata*. **4.149** *M. propinqua*. **4.150**, *M. giraudii*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY, 1989a, 2003c)).

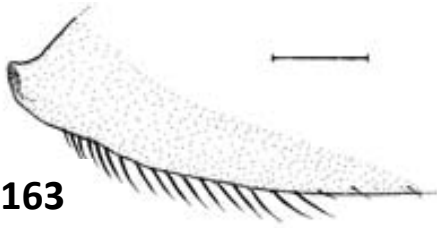


**Figuras 4.151-4.156.** 4.151-4.152 *Megaselia pulicaria*. 4.151, lado izquierdo del hipopigio. 4.152, cara posterior del extremo de la tibia trasera. 4.153-4.156 Lado izquierdo del hipopigio. 4.153, *M. pumila*. 4.154, *M. pusilla*. 4.155, *M. rubella*. 4.156, *M. rufa*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a, 1999)).

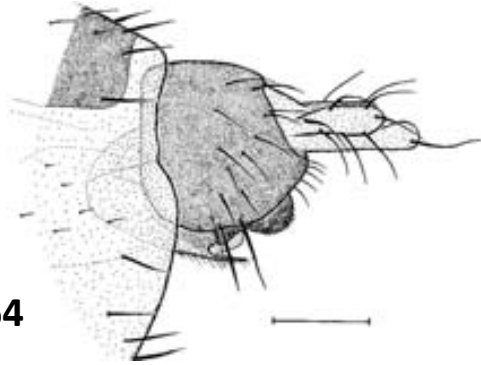


**Figuras 4.157-4.162.** Lado izquierdo del hipopigio de *Megaselia* spp. **4.157** *M. ruficornis*. **4.158** *M. rufipes*. **4.159** *M. rupestris*. **4.160** *M. scutellaris*. **4.161-4.162** hipopigio de *M. sericata*. 4.161, lado izquierdo. 4.162, lado derecho. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a, 1999) y SCHMITZ *et al.*, (1938-81)).

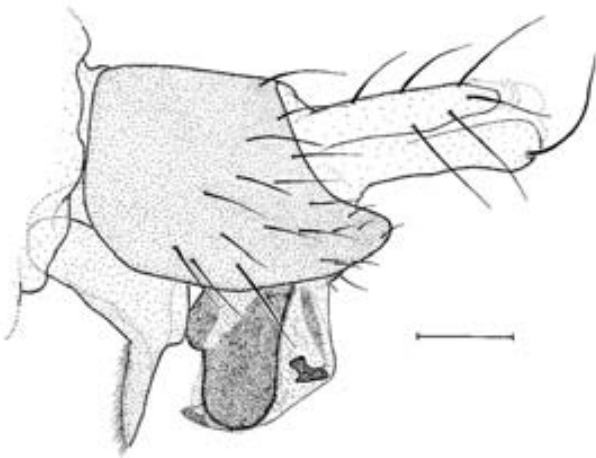
4.163



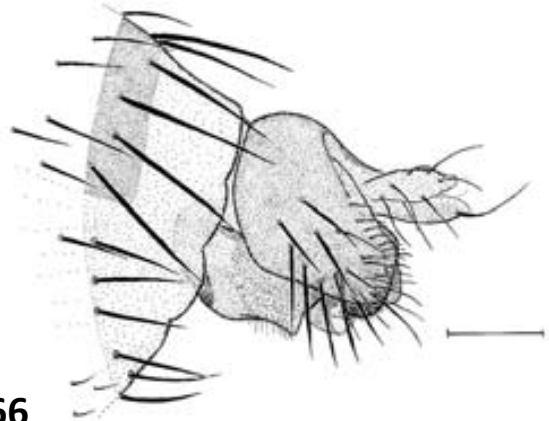
4.164



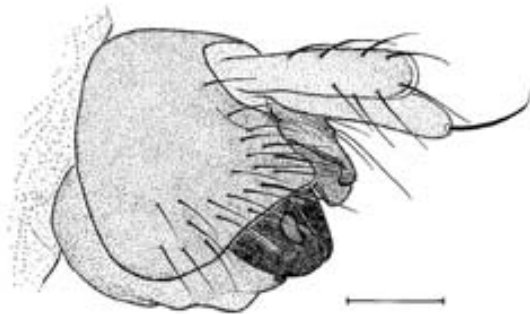
4.165



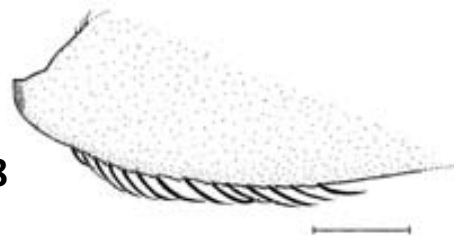
4.166



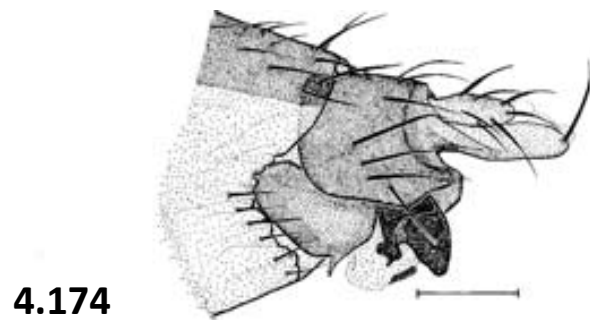
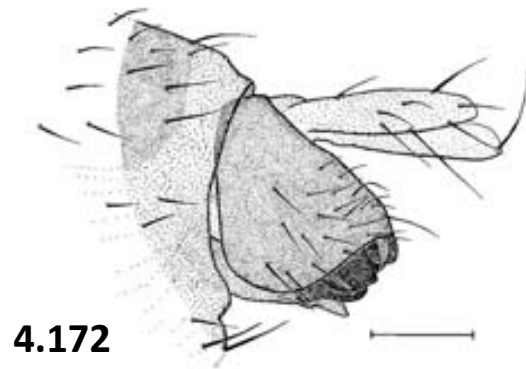
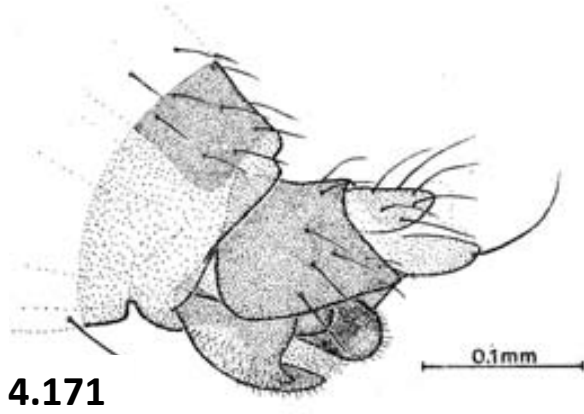
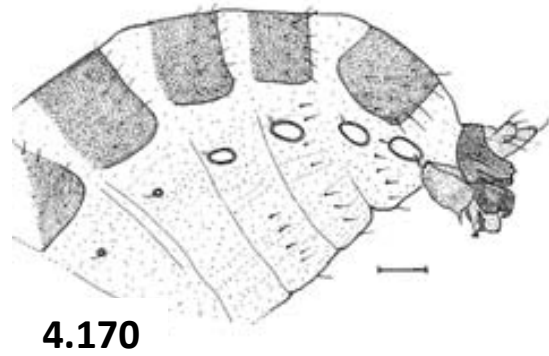
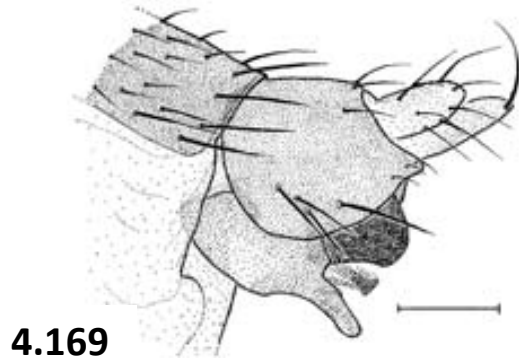
4.167



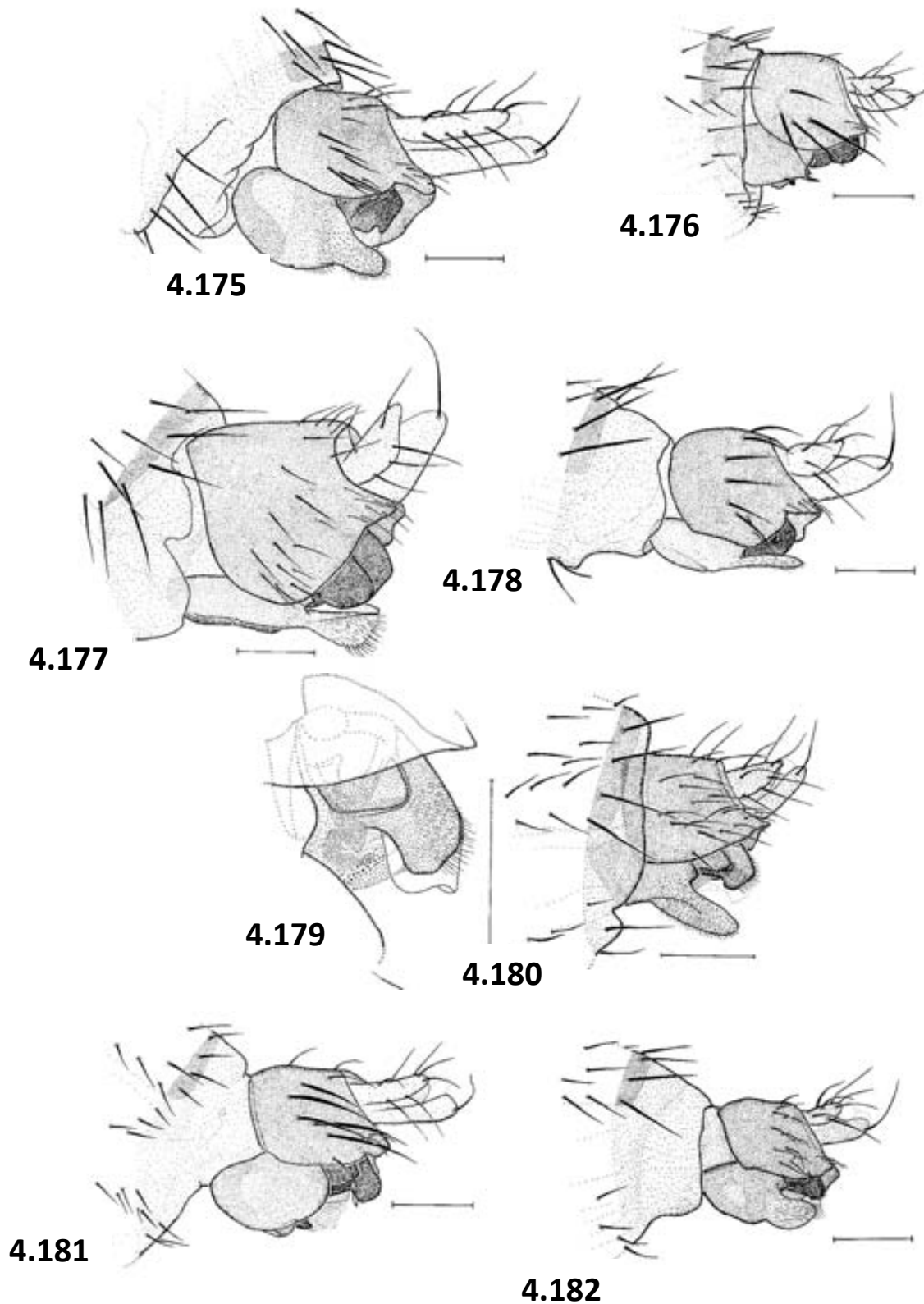
4.168



**Figuras 4.163-4.168.** 4.163-4.164 *Megaselia setulipalpis*. 4.163, cara posterior de la base del fémur trasero. 4.164, lado izquierdo del hipopigio. 4.165-4.167 lado izquierdo del hipopigio. 4.165, *M. simulans*. 4.166, *M. spinicincta*. 4.167, *M. spinigera*. 4.168 cara posterior de la base del fémur trasero de *M. stichata*. Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a)).

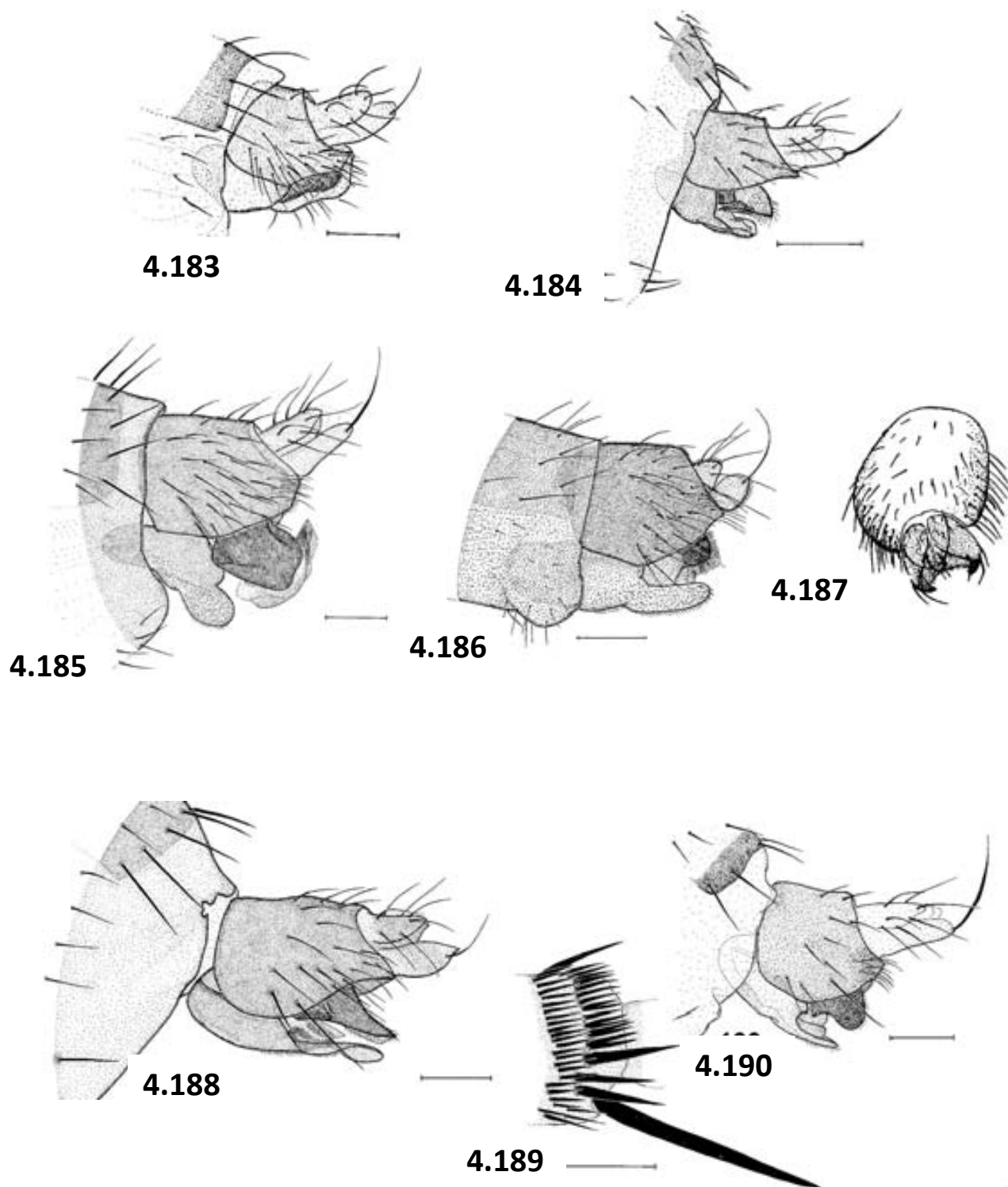


**Figuras 4.169-4.174.** 4.169 lado izquierdo del hipopigio de *M. stichata*. 4.170 lado izquierdo del abdomen de *M. stigmatica*. 4.171-4.172 lado izquierdo del hipopigio. 4.171, *M. striolata*. 4.172, *M. styloprocta*. 4.173 cara anterior del fémur trasero. 4.174 lado izquierdo del hipopigio de *M. subconvexa*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY (1989a, 1989c)).



**Figuras 4.175-4.182.** 4.175-4.178 lado izquierdo del hipopigio. 4.175, *Megaselia subfraudulenta*. 4.176, *M. subfuscipes*. 4.177, *M. subpalpalis* 4.178, *M. subpleuralis*. 4.179-4.180 *M. subtumida*. 4.179, lado izquierdo del complejo del pene. 4.180, lado izquierdo del hipopigio. 4.181-4.182 lado izquierdo del hipopigio. 4.181, *M. sulphuripes*. 4.182, *M. superciliata*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY (1983,1999)).





**Figuras 4.183-4.190.** 4.183-4.186 lado izquierdo del hipopigio. 4.183, *M. sylvatica*. 4.184, *M. tarsalis*. 4.185, *M. tenebricola*. 4.186, *M. teneripes*. **4.187-4.188.** *Megaselia variana*. 4.189, cara posterior del extremo de la tibia trasera. 4.190, lado izquierdo del hipopigio. **4.189** lado izquierdo del hipopigio de *M. vernalis*. **4.190** vista dorsal del hipopigio de *M. xanthozona* Barra de escala 0,1 mm (tomado de DISNEY (1989a, 1995b) y SCHMITZ *et al.* (1938-81)).

## *Phalacrotophora* Enderlein, 1912

Género cosmopolita formado por unas 50 especies, de las cuales 7 son europeas (DISNEY, 1994a; DISNEY y BEUK, 1997). En España, hasta el momento, no se había citado ninguna especie, siendo la capturada en este estudio, la primera cita del género para España.

**Diagnosis. Macho:** tibias sin cerdas aisladas; tibia posterior con una empalizada dorsal de pelos y con dos hileras de pelos-cerdas, una anterodorsal y otra posterodorsal; mesopleura dividida por un surco; vena 3 (radial) bifurcada; cerdas del palpo del tamaño de las occipitales superiores; proctíger con un par de cerdas apicales plumosas claramente más gruesas que los pelos de los cercos. **Hembra:** solo presenta terguitos en los segmentos primero a cuarto; tercer terguito abdominal con una papila oval o circular a cada lado.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son DELAGE y LAURAIRE (1974), DISNEY (1983, 1990c), DISNEY y BEUK (1997), PAPP (2002), DURSKA *et al.* (2003) y LENGYEL (2009a).

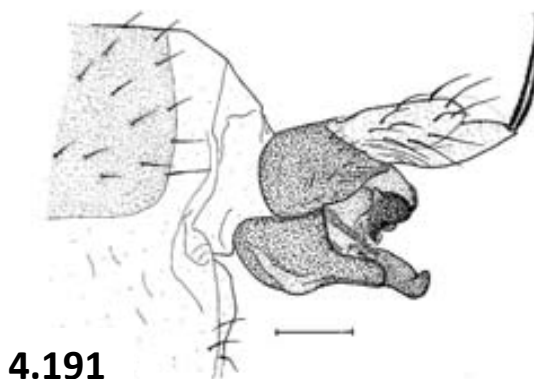
### • *Phalacrotophora fasciata* (Fallen, 1823)

**Diagnosis. Macho:** mesopleura desnuda; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; metatarso posterior, normalmente, algo engrosado y de marrón oscuro a negro; lóbulo derecho del margen posterior del hypandrium más largo que el izquierdo (figura 4.191).

**Capturas.** H(IV): 1/0 (02-16/06/1990).

**Biología.** Los adultos se alimentan de hemolinfa de las larvas y pupas de mariquitas (Coccinellidae); las hembras realizan punciones en el tegumento de la pupa para succionar la hemolinfa, que al mismo tiempo sirven para que la larva penetre dentro de la pupa después de que la hembra deposite los huevos entre las patas del huésped; la pupa servirá de alimento a sus larvas parasitoides; las pupas pueden hibernar (DELAGE y LAURAIRE, 1974; DISNEY, 1994a; DISNEY *et al.*, 1994; LEE y DISNEY, 2004).

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida por toda Europa (DISNEY, 1991a; PAPP, 2002)). En la Península Ibérica ha sido citada en Andorra (CARLES-TOLRÁ, 2007) y en Portugal (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002); la cita de esta especie en España en este último trabajo es un error, siendo pues esta la **primera cita para España**.



**Figura 4.191.** Lado izquierdo del hipopigio de *Phalacrotophora fasciata*.

### *Plectanocnema* Schmitz, 1926

Género formado por una única especie de distribución holártica (DISNEY, 1991a; BROWN, 1996b).

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) con 0-3 pelos en la base y bifurcada, aunque con célula estrecha; ala de menos de 1,5 mm; tibia sin cerdas aisladas, a parte de cerdas apicales; surco mesopleural presente y mesopleura desnuda; tibia posterior con una serie de empalizadas de pelos irregulares (figura 4.192); como mínimo, con seis cerdas notopleurales; el macho con sutura notopleural presente.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son: DISNEY (1983, 2004b).

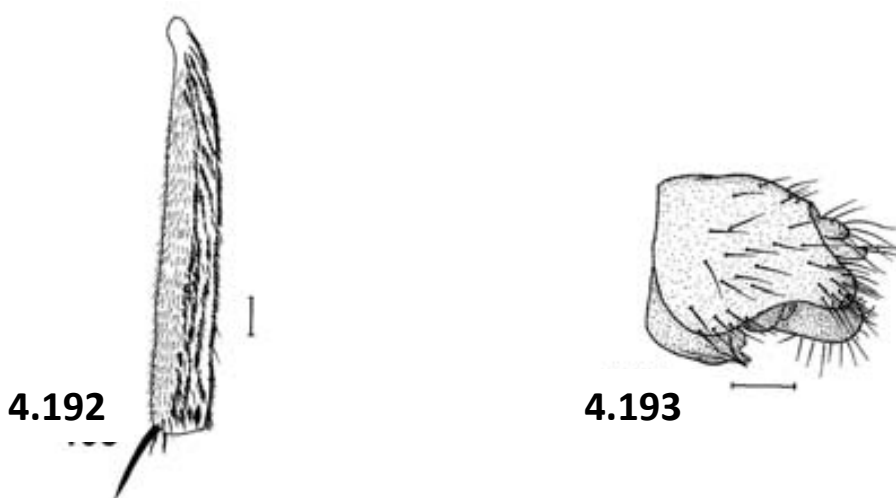
- ***Plectanocnema nudipes* (Becker, 1901)**

**Diagnosis.** Especie muy oscura, con patas y halterios marrón oscuro; palpos marrones con cerdas cortas y numerosas en su cara ventral; mesopleura desnuda; escutelo con cuatro cerdas; alas marrones grises; las cuatro cerdas suprantenales son divergentes; genitalia del macho con las esquinas posteriores ventrales del epandrium redondeadas (figura 4.193).

**Capturas.** H(IV): 1/0 (25/04-05/05/1990)

**Biología.** Forma de vida larvaria y adulta desconocidas.

**Distribución.** Especie encontrada en varios países de Europa central y occidental: Austria, Rep. Checa, Eslovaquia, Suiza, Alemania, Holanda, Hungría, Polonia, Reino Unido, Andorra y España; en la Región Neártica se ha encontrado en Canada (DISNEY, 1991a; MOCEK, 1995; ADAM y PAPP, 1996; BROWN, 1996b; CARLES-TOLRÁ, 2007). En España se ha citado en Játiva (Alicante) (CZERNY y STROBL, 1909); en el catálogo de GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002 hay un error al citar esta especie por primera vez en España a partir de las capturas de este estudio (52 en el apartado Observaciones). Primera cita para Cataluña.



**Figs. 4.192-4.193.** 4.192 cara anterior de la tibia posterior de *Plectanocnema nudipes*. 4.193 lado izquierdo del hipopigio de *Plectanocnema nudipes*. Barra de escala 0,1 mm. (tomado de DISNEY (1983)).

## *Pseudacteon* Coquillett, 1907

Género formado por más de 40 especies encontradas en todas las regiones del mundo excepto en la Afrotropical (DISNEY, 1983, 1994a); en Europa se conocen seis especies (DISNEY, 1991a; DISNEY, 2000c), de las cuales una se ha citado en nuestro país (*Pseudacteon brevicauda* Schmitz, 1925) en San Cugat del Vallés (Barcelona) (CARLES-TOLRÁ, 2002).

**Diagnosis.** Vena 3 (radial) con 0-3 pelos en la base y no bifurcada; tibias sin cerdas aisladas, a parte de cerdas apicales; surco mesopleural presente; metatarso de las patas anteriores más corto que el quinto segmento; tibias posteriores con una empalizada longitudinal de pelos; hembra con un sexto esternito característico en el abdomen y con un ovipositor, por detrás, curvado hacia abajo.

Los documentos que permiten la determinación y caracterización de las especies europeas de este género son: SCHMITZ (1938) y DISNEY (1983, 2000c).

Todas las especies de este género son parasitoides de obreras de hormigas; la hembra oviposita en el interior de su huésped, la larva se desarrolla en la cabeza provocando la decapitación y muerte de la misma. En América las hormigas del género *Solenopsis* son una plaga que provoca grandes daños domésticos y agrícolas, las especies sudamericanas de *Pseudacteon* que parasitan a estas hormigas en sudamérica han sido introducidas en Estados Unidos como agentes de control (DISNEY, 1983; PORTER, 1998a).

### • *Pseudacteon* sp. 1

**Diagnosis.** Cabeza del halterio amarilla; palpos ensanchados; índice costal 0,48; tibias medias con una empalizada longitudinal de pelos, en posición casi dorsal, que se extiende menos de 2/3 de su longitud; sexto terguito abdominal reducido a una franja estrecha con 3-4 pelos a cada lado, en el margen posterior; sexto esternito similar al terguito.

**Afinidades.** Especie semejante a *M. botulpalpatus* Disney y Michailovskaya, 2000 con el palpo ensanchado en forma muy similar a la que presenta el ejemplar capturado, aunque difiere de ella en la longitud del pelo terminal, siendo más largo en *M. botulpalpatus* (DISNEY y MICHAILOVSKAYA, 2000b); además se diferencia en el color de la cabeza del halterio (marrón en *M. botulpalpatus*). También es similar a la especie europea *M. brevicauda* Schmitz aunque difiere de ella, de nuevo, en la forma del palpo (en forma de porra en esta especie), y en la forma y disposición de los pelos del sexto esternito.

(No se describe ahora la especie por disponer de una sola hembra que está en mal estado; insuficiente para realizar una correcta descripción.)

**Capturas:** H(IV): 0/1 (11-25/08/1990).

### 4.3 DESCRIPCIÓN DE NUEVOS TAXA

- *Triphleba beatricis* sp.nov.

#### ETIMOLOGÍA

Dedico esta especie a mi mujer, Beatriz.

#### DIAGNOSIS

Escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; vena 7 (anal A<sub>2</sub>) acortada; cabeza del halterio amarilla; vena costal ensanchada en la segunda y tercera secciones, siendo las dos juntas algo más largas que la primera sección; vena 3 (radial) bifurcada y sin pelos en su cara dorsal; cuarta vena longitudinal (M<sub>1+2</sub>) muy curvada; patas y palpos marrones; proceso izquierdo del epandrium sólo un poco más largo que el derecho. Fémures posteriores muy esbeltos, entre 4-5 veces más largos que anchos.

#### DESCRIPCIÓN (Macho)

##### Cabeza

Frente marrón, claramente más ancha que alta, con 35-50 pelos. Sólo un par de cerdas suprantenales (SA), más finas que las antiales (A) y mucho más próximas entre sí que las preocelares (PO); estas últimas están, aproximadamente, a la misma distancia entre sí que la que hay entre cada una de ellas y las mediolaterales (ML), y por debajo de su nivel. Antiales (A) más cerca de las suprantenales (SA) que de las anterolaterales (AL) y por debajo de su nivel.

Gena con una cerda larga y 3-4 cortas. Postpedicelo antenal, marrón oscuro, casi esférico (diámetro 0,15-0,17 mm), con hoyuelos sensoriales subcuticulares (SPS) de un tamaño similar a los hoyuelos de las cerdas antiales (A) (0,010 mm); pelos más largos de la arista antenal de 0,020 mm, con el segundo segmento algo más corto que el primero (0,8-0,9 veces) y éste claramente más corto que la base ensanchada del tercero.

Palpos, marrón amarillo, de longitud 0,18-0,25 mm y anchura máxima 0,050-0,065 mm, con 6-7 cerdas, como mínimo igual de largas que la anchura máxima del palpo, y 4-8 más cortas y finas.

Labelas ensanchadas (0,16-0,22 mm), amarillas, con unos pocos pelos largos, cinco pares de pseudotráqueas conspicuas y con unas pocas espínulas cortas debajo; labro, marrón claro, de 0,6-0,8 veces la anchura del postpedicelo antenal y longitud 0,08-0,10 mm.

##### Tórax

Marrón. Mesopleura desnuda. Con cuatro cerdas notopleurales. Escutelo con un par de pelos anteriores diminutos y un par de cerdas posteriores.

##### Abdomen

Terguitos marrones con pelos cortos esparcidos por toda su superficie, más largos en el margen posterior, sobre todo en el sexto. Vientre amarillo oscuro, con pelos sólo en el sexto segmento.

**Hipopigio** (figuras 4.194, 4.195)

Epandrium marrón o amarillo marrón, con el proceso izquierdo sólo un poco más largo que el derecho. Hypandrium algo más claro que el epandrium (amarillento). Tubo anal amarillo oscuro.

**Patas**

Marrones amarillas.

Patas anteriores con una empalizada de pelos en los tarsómeros 1-4; metatarso no ensanchado; proporción de longitud de los tarsómeros 2,8-3,1: 1,6-1,9: 1,2-1,6: 1-1,2: 1. Tibia con una cerda dorsal, de longitud 0,075-0,10 mm, situada hacia los 2/5 de su longitud.

Patas medias con tres cerdas en la tibia, una anterodorsal superior larga (0,09-0,12 mm), situada hacia el final del primer tercio, otra un poco por debajo de ésta a 0,025-0,050 mm de distancia, en posición dorsal y más larga (0,17-0,22 mm), y una inferior anterior corta (0,050-0,095 mm) a una distancia de la primera de 0,32-0,40 mm.

Patas posteriores con dos cerdas en la tibia, ambas anterodorsales, la superior, de 0,15-0,18 mm, situada al final del primer tercio, y la preapical, más corta (0,065-0,085 mm), con una distancia entre ambas de 0,42-0,52 mm.

**Alas**

Vena subcostal (Sc) completa (alcanzando la radial R<sub>1</sub>). Vena 3 (radial) bifurcada (R<sub>2+3</sub> presente). Membrana alar teñida de gris-marrón claro y venas marrones; con una cerda axilar. Longitud del ala 2,52-2,88 mm; índice costal 0,53-0,62; proporción de secciones costales 2,3-2,7: 1,4-1,6: 1.

Un pelo en la base de la vena 3 (radial) de longitud 0,07 mm. Vena 7 (anal A<sub>2</sub>) acortada, sin el tercio final. Segunda y tercera secciones costales, ensanchándose progresivamente hacia el extremo. Cilios costales de la tercera sección de 0,09-0,10 mm, más cortos que la cerda axilar (0,15-0,19 mm).

Cabeza del halterio amarilla.

**AFINIDADES**

Especie próxima a *Triphleba hyalinata* Meigen que comparte con ella el poseer los dos procesos epandriales del macho casi iguales, aunque los de la especie nueva son claramente diferentes en forma; el fémur posterior es largo y estrecho en ambas especies, pero en *T. hyalinata* es cinco veces más largo que ancho mientras que *T. beatricis* dicha proporción es inferior (SCHMITZ *et al*, 1938-1981; DISNEY, 1983).

**MATERIAL EXAMINADO**

**Holotipo** ♂ España: Provincia de Girona, Arbucias, Parque Natural del Montseny, hayedo UTM 31TDG540279, 1250 m.s.n.m., 27/12/1990-20/01/1991. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en UAB).

**Paratipos.** 3 ♂♂, uno de la misma localidad y fecha que el holotipo y los otros dos de Provincia de Barcelona, Montseny, Parque Natural del Montseny, hayedo UTM 31TDG530274, 1130 m.s.n.m., 05-17/11/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg.; el primero depositado en CGR y los otros dos en UAB.

- ***Megaselia arbuciensis* sp.nov.**

## ETIMOLOGÍA

El nombre específico hace referencia a la localidad típica.

## DIAGNOSIS

Mesopleura desnuda; escutelo con dos cerdas; cabeza del halterio marrón; pelos del epandrium más gruesos que los de los cercos e igual o ligeramente más largos y gruesos que los del margen posterior del sexto terguito; lóbulo posterior izquierdo del hypandrium desarrollado y con pelos debajo; tubo anal más corto que la superficie dorsal del epandrium, índice costal  $< 0,44$ ; esternitos 3-6 con pelos; notopleura con tres cerdas; fémures marrones; quinto tarsómero algo más estrecho que el cuarto.

## DESCRIPCIÓN (macho)

### Cabeza

Frente marrón, casi cuadrada, con 113 pelos. Suprantenales (SA) superiores, aproximadamente, de la misma longitud y grosor que las inferiores; suprantenales superiores, igual o un poco más próximas entre sí que las preocelares (PO), estando éstas un poco por debajo del nivel de las mediolaterales (ML) y más próximas entre sí que la distancia que hay entre cada una de ellas y las mediolaterales. Suprantenales superiores al mismo nivel que las antiales (A), estando éstas últimas por debajo del nivel de las anterolaterales (AL) y, aproximadamente, a la misma distancia de ellas que de las suprantenales superiores.

Gena con 3 cerdas largas y 5 más cortas. Postpedicelo antenal casi esférico, marrón, y relativamente pequeño (0,10 mm de diámetro) y con hoyuelos sensoriales subcuticulares (SPS) de un tamaño similar a los hoyuelos de las cerdas antiales (0,010 mm). Palpos amarillos oscuros, de longitud 0,10-0,17 mm y anchura máxima 0,05 mm, con 5 cerdas, siendo la más larga (0,12 mm), de mayor longitud que la anchura máxima del palpo.

Labelas ensanchadas, amarillas, con unas pocas espínulas cortas debajo y algunos pelos largos; labro marrón, de 0,85 veces la anchura del postpedicelo antenal.

### Tórax

Marrón. Mesopleura desnuda. Notopleura con 3 cerdas y sin surco notopleural enfrente de ellas. Escutelo con un par de pelos cortos anteriores y un par de cerdas posteriores. Propleuras con 3-4 pelos en la esquina posterodorsal, 3-4 pelos en la esquina posteroventral y algunos en medio.

### Abdomen

Terguitos marrones claros, con pelos cortos esparcidos por toda su superficie, siendo los del margen posterior del sexto terguito sólo un poco más largos que el resto (0,05-0,06 mm), y aproximadamente tan gruesos y largos como los del epandrium. Vientre gris, con pelos, cortos y escasos, en los esternitos 3-6.

**Hipopigio** (figuras 4.196, 4.197)

Epandrium, marrón claro, sin cerdas, con pelos más gruesos que los de los cercos, y éstos más finos que los pelos terminales del proctíger. Tubo anal, amarillo, un poco más corto que la longitud del margen dorsal del epandrium. Hypandrium, marrón claro, con los lóbulos posteriores (izquierdo y derecho) desarrollados y con pelos cortos debajo.

**Patas**

Marrón claro; aclarándose un poco de las posteriores a las anteriores, pero sin llegar a ser amarillentas.

Patas anteriores con una empalizada de pelos posterodorsal en los tarsómeros 1-4, con el metatarso sólo un poco engrosado. Proporción de longitud de los tarsómeros 2,3:1,3:1,2:0,9-1:1. Quinto tarsómero más estrecho que el cuarto.

Patas medias con una empalizada de pelos dorsal en la tibia extendiéndose, aproximadamente, en unos 2/3 de su longitud.

Patas posteriores con los pelos ventrales de la mitad basal del fémur aproximadamente iguales que los anteroventrales del tercio distal. Tibia con 15-18 pelos posterodorsales; peine apical de la cara posterior sólo con espínulas simples y con un espolón posteroventral diferenciado entre ellas.

**Alas**

Membrana alar teñida ligeramente de gris y con venas marrones claras; Vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanzando la radial  $R_1$ ); con 5 pelos axilares.

Un pelo en la base de la vena 3 (radial) de 0,025-0,040 mm de longitud. Longitud del ala 1,70-1,76 mm; índice costal 0,35-0,40; proporción de secciones costales 3,5-3,8:1-1,2:1. Cilios costales (sección 3) de 0,12-0,14 mm, aproximadamente igual de largos que la cerda axilar más larga (0,12-0,13mm).

Cabeza del halterio marrón.

**AFINIDADES**

Especie próxima a *Megaselia conformis* (Wood, 1909), con una genitalia diferente, a *M. putescavi* (Disney, 2011), también con una genitalia distinta y con pelos en la mesopleura, y a *M. lactipennis* (Lundbeck, 1920) de la que se diferencia, además de la genitalia, en la longitud de los pelos del margen posterior del sexto terguito, en la longitud relativa de los pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores y en la longitud de los cilios costales (DISNEY, 1989a; DISNEY, 2000b, DISNEY y WITHERS, 2011).

**MATERIAL EXAMINADO**

**Holotipo** ♂ España: Provincia de Girona, Arbucias, Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM 31TDG540279, 1250 m.s.n.m., 19/05-02/06/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg. (depositado en UAB).

**Paratipo** ♂ de la misma localidad, fecha y método de captura que el holotipo. Depositado en CGR.



- ***Megaselia carminis* sp. nov.**

## ETIMOLOGÍA

Dedico esta especie a la Dra. Carmen Bach.

## DIAGNOSIS

Mesopleura desnuda; escutelo con dos cerdas; epandrium con algunos pelos más gruesos que los de los cercos, pero más cortos que los del margen posterior del sexto terguito; tubo anal más corto o igual que la superficie dorsal del epandrium; pelos terminales del proctíger igual de gruesos que los de los cercos; cabeza del halterio marrón; patas con fémur marrón o marrón amarillo; vena subcostal (Sc) sin alcanzar la radial  $R_1$ ; cilios costales igual de largos que la cerda axilar más larga; esternitos 3-6 con pelos; notopleura con 2 cerdas.

## DESCRIPCIÓN (macho)

### Cabeza

Frente más alta que ancha, con 67 pelos. Suprantenales (SA) superiores más largas y gruesas que las inferiores; suprantenales superiores un poco más próximas entre sí que las preocelares, estando éstas al mismo nivel que las mediolaterales (ML) y a la misma distancia entre sí que la que hay entre cada una de ellas y las mediolaterales. Suprantenales superiores un poco por encima del nivel de las antiales (A), estando éstas últimas por debajo del nivel de las antelolaterales (AL) y, un poco más cerca de ellas que de las suprantenales superiores.

Gena con dos cerdas largas y cuatro cortas. Postpedicelo antenal casi esférico, marrón, y relativamente pequeño (0,11 mm) y sin hoyuelos sensoriales subcuticulares (SPS). Palpos amarillos oscuros, de longitud 0,21 mm y anchura máxima 0,075 mm, con 7 cerdas, siendo la más larga de mayor longitud que la anchura máxima del palpo.

Labelas ensanchadas, amarillas, con unas pocas espínulas cortas debajo y algunos pelos largos; labro marrón, de 0,9 veces la anchura del postpedicelo antenal.

### Tórax

Marrón. Mesopleuras desnudas. Notopleuras con 2 cerdas y sin surco notopleural enfrente de ellas. Escutelo con un par de pelos cortos anteriores y un par de cerdas posteriores. Propleuras con 3 pelos en la esquina posterodorsal y 4 pelos en la esquina posteroventral.

### Abdomen

Terguitos marrones, con pelos cortos esparcidos por toda su superficie, aumentando de tamaño del cuarto al sexto, destacando los del margen posterior del sexto terguito (0,10mm), que son más largos que los pelos del epandrium, aunque del mismo grosor. Vientre gris, con pelos en los esternitos 3-6, cortos y escasos, pero aumentando gradualmente de tamaño del anterior al posterior.

**Hipopigio** (figuras 4.198, 4.199)

Epandrium, marrón, sin cerdas, con algunos pelos más gruesos que los de los cercos, siendo estos últimos tan gruesos como los del proctíger. Tubo anal, amarillo marrón, de la misma longitud que el margen dorsal del epandrium. Hypandrium, amarillo marrón, con los lóbulos posteriores (izquierdo y derecho) desarrollados y con pelos diminutos debajo.

**Patas**

Marrón amarillentas, aclarándose, un poco, de las posteriores a las anteriores, siendo el tarso y la tibia anteriores amarillentos.

Patas anteriores con una empalizada de pelos posterodorsal en los tarsómeros 1-4, con el metatarso de tamaño normal. Proporción de longitud de los tarsómeros 2,8:1,4:1,2:0,9:1. Quinto tarsómero de la misma anchura que el cuarto.

Patas medias con una empalizada dorsal de pelos en la tibia extendiéndose en unos 3/4 de su longitud aproximadamente.

Patas posteriores con los pelos ventrales de la mitad basal del fémur más largos que los anteroventrales del tercio distal (1,5 veces). Tibia con 11-12 pelos posterodorsales; peine apical de la cara posterior sólo con espínulas simples y con un espolón posteroventral diferenciado entre ellas.

**Alas**

Vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanzando la radial R<sub>1</sub>). Membrana alar teñida ligeramente de gris y venas marrón claro; con 4 pelos axilares.

Un pelo en la base de la vena 3 (radial) de 0,065 mm de longitud. Longitud del ala 1,84 mm; índice costal 0,36; proporción de secciones costales 4,7:1,5:1. Cilios costales (sección 3) de 0,12 mm, igual de largos que la cerda axilar más larga.

Cabeza del halterio marrón.

**AFINIDADES**

Especie próxima a *Megaselia maura* (Wood, 1910) de la que difiere en la genitalia y en las dimensiones del metatarso anterior (largo y estrecho en *M. maura*). La genitalia de la especie nueva es muy similar a la de la especie *M. wickerensis* (Disney, 2000), aunque ambas especies difieren, entre otras cosas, en diversas medidas del ala (índice costal, secciones costales, longitud de cerdas axilares) y en el tamaño de las labelas (DISNEY, 1989a; DISNEY y PERRY, 2000).

**MATERIAL EXAMINADO**

**Holotipo** ♂ España: Provincia de Girona, Arbucias, Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM 31TDG540279, 1250 m.s.n.m., 19/05-02/06/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en UAB).

- ***Megaselia montseniensis* sp. nov.**

## **ETIMOLOGÍA**

El nombre específico hace referencia al macizo montañoso de la localidad típica.

## **DIAGNOSIS**

Tibias medias con empalizada dorsal de pelos en toda su longitud y no curvada hacia la cara posterior; mesopleuras con pelos, metatarsos anteriores no engrosado y sin hileras de espinas cortas en su cara ventral, palpos de tamaño normal; escutelo con dos cerdas; cabeza del halterio amarilla; labelas ensanchadas y por debajo con abundantes espinas cortas; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures un poco más cortos que los anteroventrales del tercio distal; pelos terminales del proctíger y del epandrium, como mucho, igual de gruesos que los de los cercos; tarsos anteriores con empalizada de pelos posterodorsal en los tarsómeros 1-5; índice costal > 0,44; primera sección costal menos del doble de larga que la segunda; cilios costales largos.

## **DESCRIPCIÓN (macho)**

### **Cabeza**

Frente marrón, casi cuadrada, con 52 pelos. Suprantenales (SA) superiores, sólo un poco más largas y gruesas que las inferiores; supraantenas superiores un poco más próximas entre sí que las preocelares (PO), estando éstas un poco por debajo del nivel de las mediolaterales (ML) y a la misma distancia entre sí, que la que hay entre cada una de ellas y las mediolaterales. Supraantenas superiores por encima del nivel de las antenas (A), estando estas últimas por debajo del nivel de las anterolaterales (AL) y más cerca de ellas que de las supraantenas superiores.

Gena con 3 cerdas largas y 4 cortas. Postpedicelo antenal casi esférico, marrón, relativamente pequeño, de 0,12 mm de diámetro, y sin hoyuelos sensoriales subcuticulares (SPS). Palpos amarillos oscuros, de 0,21 mm de longitud y 0,04 mm de anchura máxima, con 5 cerdas largas y 4 muy cortas, siendo la más larga de mayor tamaño que la anchura del palpo.

Labelas ensanchadas, amarillas oscuras, con numerosas espínulas cortas debajo y algunos pelos largos; labro marrón, de 0,8 veces la anchura del postpedicelo antenal.

### **Tórax**

Marrón. Mesopleuras con 9 pelos y sin cerdas. Notopleuras con 3 cerdas y sin surco notopleural enfrente de ellas. Escutelo con un par de pelos cortos anteriores y un par de cerdas posteriores. Propleuras con 5 pelos en la esquina posterodorsal, 4 pelos en la esquina posteroventral, 2 en medio del margen posterior y 1 en medio de ellas.

### **Abdomen**

Terguitos marrones, con pelos cortos esparcidos por toda su superficie, siendo los del margen posterior sólo un poco más largos, pero aumentando gradualmente de tamaño del cuarto al sexto terguito, de manera que éstos últimos son más largos y gruesos que los del epandrium. Vientre amarillo, con pelos en los esternitos 3-6, cortos y escasos.

**Hipopigio** (figuras 4.200, 4.201)

Epandrium marrón, sin cerdas, y con pelos aproximadamente igual de gruesos que los pelos terminales del proctóger; éstos sólo un poco más finos que los pelos de los cercos; hypandrium marrón, con los lóbulos posteriores (izquierdo y derecho) cortos y con pelos diminutos debajo; tubo anal claramente más largo que la superficie dorsal del epandrium (1,5 veces); cercos marrón amarillento.

**Patas**

Marrón amarillento, aclarándose, un poco, de las posteriores a las anteriores, siendo las patas anteriores amarillentas, aunque el fémur posterior es más claro que el resto de la pata.

Patas anteriores con una empalizada de pelos posterodorsal en los tarsómeros 1-5, con metatarso de tamaño normal. Proporción de longitud de los tarsómeros 3,6:1,6:1,4:1,1:1. Quinto tarsómero igual de ancho que el cuarto.

Tibias medias con empalizada dorsal de pelos, extendiéndose en toda su longitud.

Patas posteriores con los pelos ventrales de la mitad basal del fémur un poco más cortos que los anteroventrales del tercio distal (sobre 0,8 veces). Tibia con 15 pelos posterodorsales; peine apical de la cara posterior sólo con espínulas simples y con un espolón posteroventral diferenciado entre ellas.

**Alas**

Vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la radial  $R_1$ ). Membrana alar teñida ligeramente de gris y con venas marrón claro; con 6 pelos axilares.

Un pelo cortó en la base de la vena 3 (radial) de 0,06 mm de longitud. Longitud del ala 2,48 mm; índice costal 0,52; proporción de secciones costales 3,3:2,3:1. Cilios costales (sección 3) de 0,16 mm, aproximadamente igual de largos que la cerda axilar más larga (0,15mm).

Cabeza del halterio amarilla.

**AFINIDADES**

Especie próxima a *Megaselia furva* Schmitz, 1929 de la que difiere, a parte de la genitalia, en la proporción de las secciones costales, en la forma y extensión de la empalizada de pelos de las tibias medias, que en la especie nueva es completa y sin curvatura sobre la cara posterior en la zona media. *M. luminifrons* Schmitz, presenta una genitalia similar a *M. montseniensis* aunque la forma del epandrium es algo diferente y el tubo anal es más corto (SCHMITZ *et al.*, 1938-1981; DISNEY, 1989a).

**MATERIAL EXAMINADO**

**Holotipo** ♂ España: Provincia de Barcelona, Montseny, Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM 31TDG532273, 1170 m.s.n.m., 16/06-01/07/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en UAB).

- ***Megaselia longianalis* sp. nov.**

## **ETIMOLOGÍA**

El nombre específico hace referencia a la mayor longitud que presenta el tubo anal respecto al margen dorsal del epandrium.

## **DIAGNOSIS**

Mesopleuras con pelos pero sin cerdas; palpos amarillos de tamaño normal con cerdas más largas que la anchura del mismo; tarsos anteriores amarillentos, con los metatarsos no engrosados y sin hileras de espinas cortas en la cara ventral; epandrium con cerdas claramente más gruesas que los pelos de los cercos; tubo anal largo; hypandrium sin lóbulo posterior izquierdo; escutelo con dos cerdas; cabeza del halterio marrón; índice costal  $< 0,44$ ; cilios costales largos; primera sección costal menos del doble de larga que la segunda y tercera juntas.

## **DESCRIPCIÓN (macho)**

### **Cabeza**

Frente marrón claro, casi cuadrada, con 60-61 pelos. Suprantenales (SA) superiores, algo más gruesas que las inferiores (ausentes en los dos ejemplares); suprantenales superiores a la misma distancia entre sí que las preocelares (PO), estando éstas por debajo del nivel de las mediolaterales (ML) y más cerca entre sí que la distancia que hay entre cada una de ellas y las mediolaterales. Suprantenales superiores al mismo nivel que las antiales (A), estando estas últimas un poco por debajo del nivel de las anterolaterales (AL) y claramente más cerca de ellas que de las suprantenales superiores.

Gena con 3 cerdas largas y 4 cortas. Postpedicelo antenal casi esférico, marrón, relativamente pequeño (de 0,12 mm de diámetro) y sin hoyuelos sensoriales subcuticulares (SPS). Palpos amarillos de 0,05 mm de anchura máxima y 0,17 mm de largo, con 7-8 cerdas, siendo la más larga de mayor tamaño que la anchura del palpo.

Labelas ensanchadas, amarillas oscuras, sin espínulas cortas debajo, sólo con unos pocos pelos largos; labro amarillo marrón, de 0,8-0,9 veces la anchura del postpedicelo antenal.

### **Tórax**

Marrón claro. Mesopleuras con 10 pelos. Notopleuras con 3 cerdas y sin surco notopleural en frente de ellas. Escutelo con un par de pelos cortos anteriores y un par de cerdas posteriores. Propleuras con 4 pelos en la esquina posterodorsal y 4 pelos en la esquina posteroventral.

### **Abdomen**

Terguitos marrones, con pelos muy cortos esparcidos, en su mayoría, por la mitad posterior de su superficie, siendo los del margen posterior sólo un poco más largos, excepto los del sexto terguito que son claramente más largos que el resto, alcanzando el tamaño de los pelos de los cercos. Vientre amarillo, con pelos en los esternitos 3-6, siendo más largos en los tres últimos.

**Hipopigio** (figuras 4.202, 4.203)

Epandrium, marrón, más alto que largo, con 4 cerdas largas, en su lado izquierdo, más largas y gruesas que los pelos de los cercos y pelos terminales del proctíger; tubo anal, amarillento, casi el doble de largo que el margen superior del epandrium. Hypandrium, marrón amarillo, sin lóbulos posteriores.

**Patas**

Marrones, aclarándose de las posteriores a las anteriores, siendo los tarsos y tibias anteriores amarillentos.

Patas anteriores con una empalizada de pelos posterodorsal en los tarsómeros 1-4, con los metatarsos apenas un poco engrosados. Proporción de longitud de los tarsómeros 3,1-3,2:1,3-1,6:1,1-1,2:1:1. Quinto tarsómero, aproximadamente, igual de ancho que el cuarto.

Patas medias con una empalizada de pelos dorsal en las tibias que se extienden en 2/3 de su longitud.

Patas posteriores con los pelos ventrales de la mitad basal de los fémures un poco más largos (1,3 veces) que los anteroventrales de la mitad apical. Tibias con 14 pelos posterodorsales; peine apical de la cara posterior sólo con espínulas simples y con un espolón posteroventral diferenciado entre ellas.

**Alas**

Vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la radial R<sub>1</sub>). Membrana alar teñida ligeramente de gris, con venas marrones claras; con 2-3 pelos axilares.

Con uno o ningún pelo corto en la base de la vena 3 (radial). Longitud del ala 1,84 mm; índice costal 0,43; proporción de secciones costales 3,8-4:1,7:1. Cilios costales (sección 3) de 0,12 mm, un poco más cortos que la cerda axilar más larga (0,14mm).

Cabeza del halterio marrón.

**AFINIDADES**

Especie próxima a *Megaselia protarsalis* Schmitz, 1927, *M. horsfieldi* Disney, 1986 y *M. criniticauda* Colyer, 1962; la especie nueva se diferencia de todas ellas en la genitalia, en la forma de los pelos ventrales basales del metatarso anterior de la primera especie y en el color del quinto tarsómero de la segunda especie (SCHMITZ et al, 1938-1981; DISNEY, 1989a).

**MATERIAL EXAMINADO**

**Holotipo** ♂ España: Provincia de Barcelona, Montseny, Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM 31TDG530274, 1130 m.s.n.m., 01-14/07/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en UAB).

**Paratipo** ♂ misma localidad y zona que el holotipo 14-28/07/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en CGR).

- ***Megaselia callunae* sp. nov.**

## ETIMOLOGIA

El nombre específico hace referencia al habitat del holotipo, una landa de *Calluna*.

## DIAGNOSIS

Mesopleuras desnudas; escutelo con un par de cerdas posteriores y un par de pelos anteriores; lado izquierdo del epandrium con un pelo (no plumoso) más grueso que los pelos de los cercos; tubo anal, como mucho, igual de largo que la longitud de la cara dorsal del epandrium; cerda más larga de los palpos, de mayor longitud que la máxima anchura del palpo; cabeza del halterio amarilla; fémures amarillos; A un poco por debajo del nivel de AL; notopleuras con dos cerdas (sin sutura notopleural); vena Sc incompleta (no alcanzando R<sub>1</sub>); PO más distantes entre sí que las SA superiores y éstas más alejadas que las inferiores; pelos terminales del proctíger un poco más gruesos que los pelos de los cercos; lóbulos posteriores del hypandrium desarrollados; cara inferior de las labelas con numerosas espínulas cortas y pálidas. Índice costal <0,40.

## DESCRIPCIÓN (macho)

### Cabeza

Frente marrón, cuadrada, con 88-90 pelos. Suprantenales (SA) superiores claramente más gruesas y largas que las inferiores. Suprantenales superiores sólo un poco más próximas entre sí que las precelares (PO), estando éstas al mismo nivel que las mediolaterales (ML) y más próximas entre sí que la distancia que hay entre cada una de ellas y las mediolaterales. Suprantenales superiores al mismo nivel que las antiales (A), estando éstas últimas por debajo del nivel de las anterolaterales (AL) y aproximadamente a la misma distancia de ellas que de las suprantenales superiores.

Gena con 2 cerdas largas y 3 cortas. Postpedicelo antenal casi esférico, marrón, de tamaño normal (diámetro 0,1 mm) y sin hoyuelos sensoriales subcuticulares (SPS). Palpos amarillos, de longitud 0,12-0,16 mm y anchura máxima 0,05 mm, con 7 cerdas, siendo la más larga de mayor tamaño que la anchura máxima del palpo.

Labelas amarillas, algo ensanchadas, y con numerosas espínulas debajo y algunos pelos largos; labro amarillo oscuro, de 0,8 veces la anchura del postpedicelo antenal.

### Tórax

Marrón claro. Mesopleuras desnudas. Notopleuras con dos cerdas y sin surco notopleural en frente de ellas. Escutelo con un par de pelos cortos anteriores y un par de cerdas posteriores. Propleuras con 4 pelos en las esquina posterodorsal y 3-4 pelos en la posteroventral.

### Abdomen

Terguitos marrones, con pelos cortos esparcidos por todos los segmentos, aumentando de tamaño en el margen posterior del quinto y sexto tergitos, sobre todo en este último que son igual de largos y gruesos que los pelos de los cercos. Vientre amarillo con pelos en los segmentos 3-6, colocados en una hilera y aumentado un poco de tamaño del segmento más anterior al posterior.

**Hipopigio** (figuras 4.204 , 4.205)

Epandrium, marrón claro, con sólo un pelo un poco más grueso que los de los cercos y éstos un poco más finos que los pelos terminales del proctíger. Hypandrium, marrón claro, con el lóbulo posterior izquierdo desarrollado y con pelos debajo. Tubo anal, amarillo, de la misma longitud que el margen superior del epandrium.

**Patas**

Todas amarillas, excepto el ápice de los fémures posteriores, que es marrón.

Patas anteriores con una empalizada de pelos posterodorsal en los tarsómeros 1-4, con metatarsos de tamaño normal. Proporción de longitud de tarsómeros 3-3,3: 1,6: 1,1-1,3: 1:1. Quinto tarsómero igual de ancho que el cuarto.

Patas medias con una empalizada dorsal de pelos en la tibia extendiéndose en  $\frac{3}{4}$  de su longitud, aproximadamente.

Patas posteriores con los pelos ventrales de la mitad basal de los fémures más largos (1,5 veces) que los anteroventrales del tercio distal. Tibias con 12 pelos posterodorsales; peine apical de la cara posterior sólo con espínulas simples y con un espolón posteroventral diferenciado entre ellas.

**Alas**

Vena subcostal (Sc) incompleta (no alcanzando la radial  $R_1$ ). Membrana alar teñida ligeramente de gris claro, con venas marrones claras; con dos pelos axilares.

Con un pelo corto en la base de la vena 3 (radial) de longitud 0,05 mm. Longitud del ala 1,44-1,48 mm; índice costal 0,38-0,40; secciones costales 3,4:1,3-1,4:1. Cilios costales (sección 3) de longitud 0,07-0,08 mm, más cortos que la cerda axilar (0,11-0,12 mm).

Cabeza del halterio amarilla, con el extremo algo marrón.

**AFINIDADES**

Especie próxima a *Megaselia berndseni* (Schmitz, 1919) de la que difiere en la genitalia (DISNEY, 1989a).

**MATERIAL EXAMINADO**

**Holotipo** ♂ España: Provincia de Barcelona, Montseny, Parque Natural del Montseny, landa de *Calluna* (brecina), UTM 31TDG542245, 1520 m.s.n.m., 27/06-07/07/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en UAB).

**Paratipo** ♂ misma localidad que el holotipo, hayedo, UTM 31TDG532273, 1170 m.s.n.m., 01-14/07/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en CGR).



- ***Megaselia ivanis* sp. nov.**

## ETIMOLOGÍA

Dedico esta especie a mi hijo, Iván.

## DIAGNOSIS

Mesopleuras con pelos pero sin cerdas; palpos ensanchados y con cerdas relativamente cortas; metatarsos anteriores ensanchados; escutelo con dos pares de cerdas; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures, como mucho, un poco más largos que los anteroventrales del tercio distal; cabeza del halterio amarilla.

## DESCRIPCIÓN (macho)

### Cabeza

Frente marrón oscuro, casi cuadrada, con 69-84 pelos. Suprantenales (SA) superiores claramente más largas y gruesas que las inferiores (en un ejemplar hay tres pares); suprantenales superiores un poco más próximas entre sí que las preocelares (PO), estando éstas un poco por debajo del nivel de las mediolaterales (ML) y, como mucho, a la misma distancia entre sí que la que hay entre cada una de ellas y las mediolaterales. Suprantenales superiores por encima del nivel de las antiales (A), estando éstas últimas por debajo del nivel de las anterolaterales (AL) y, a la misma distancia, o un poco más cerca de ellas, que de las suprantenales superiores (en dos ejemplares hay una cerda entre las anterolaterales y las antiales).

Genas con 2-3 cerdas largas y 3-6 más cortas. Postpedicelo antenal, marrón, casi esférico, relativamente pequeño (0,10-0,15mm de diámetro) y sin hoyuelos sensoriales subcuticulares (SPS). Palpos marrones claros, engrosados y de forma cilíndrica, de 0,10-0,12 mm de anchura máxima (aproximadamente de la misma anchura que el postpedicelo antenal) y de 0,20 a 0,32 mm de longitud, con varios pelos cortos, con unas 5-7 cerdas cortas y una más larga apical, todas ellas más cortas que la anchura máxima del palpo (figura 4.206).

Labelas ensanchadas, amarillas, sin espínulas cortas en su cara inferior, sólo con unos pocos pelos largos; labro marrón, de 0,7-0,8 veces la anchura del postpedicelo antenal.

### Tórax

Marrón o marrón amarillo. Mesopleuras con 11-30 pelos. Notopleuras con 3 cerdas y sin surco notopleural enfrente de ellas. Escutelo con dos pares de cerdas iguales. Propleuras con 2-5 pelos en la esquina posterodorsal, 3-6 pelos en la esquina posteroventral, y normalmente con (desde pocos hasta muchos) pelos repartidos por el medio y margen posterior.

### Abdomen

Terguitos marrones, con pelos cortos abundantes, los del margen posterior algo más largos que el resto, siendo especialmente largos los del sexto terguito (0,11-0,13mm), que son más largos y gruesos que los pelos del proctóger y cercos. Vientre amarillento con pelos en los esternitos 3-6, aumentando, un poco, de tamaño de los anteriores a los posteriores.

**Hipopigio** (figuras 4.207, 4.208)

Epandrium, marrón, sin cerdas, con pelos más finos que los de los cercos y pelos terminales del proctóger. Tubo anal, marrón amarillo con el extremo amarillento, de aproximadamente la misma longitud que el margen dorsal del epandrium. Hypandrium marrón amarillo y con los lóbulos posteriores (izquierdo y derecho) desarrollados y con pelos minúsculos en su cara inferior.

**Patas**

Amarillentas o marrón amarillentas, y en este último caso, oscureciéndose, un poco, de las anteriores a las posteriores.

Patas anteriores con una empalizada posterodorsal de pelos en los tarsómeros 1-5, con los metatarsos un poco engrosados y con varias hileras de espinas cortas en la cara ventral. Proporción de longitud de los tarsómeros 3-3,5:1,5-2,6:1,2-2:1-1,2:1. Quinto tarsómero más estrecho que el cuarto.

Patas medias con una empalizada dorsal de pelos en las tibias extendiéndose en un 80-85% de su longitud, aproximadamente.

Patas posteriores con los pelos ventrales de la mitad basal de los fémures, como mucho, un poco más largos que los anteroventrales del tercio distal. Tibias con 12-16 pelos posterodorsales; peine apical de la cara posterior sólo con espínulas simples y con un espolón posteroventral diferenciado entre ellas.

**Alas**

Vena subcostal (Sc) completa (alcanzando la radial  $R_1$ ). Membrana alar teñida ligeramente de gris claro y con las venas marrones claras; con 5-8 pelos axilares.

1-2 pelos en la base de la vena 3 (radial), de longitud 0,030-0,045 mm. Longitud del ala 1,8-2,64 mm; índice costal 0,51-0,55; proporción de secciones costales 2,7-3,3:1,4-2,2:1. Cilios costales (sección 3) de 0,10-0,13 mm, más cortos que la cerda axilar más larga (0,12-0,17 mm).

Cabeza del halterio amarilla, con el extremo algo marrón.

**AFINIDADES**

Especie próxima a *Megaselia nigriceps* (Loew, 1866), ambas presentan los palpos hinchados y con cerdas cortas aunque la forma es diferente (en la especie nueva son más cortos); además difiere de ella en la genitalia y en la longitud de los pelos ventrales de la mitad basal de los fémures (más cortos en la especie nueva) (SCHMITZ *et al.*, 1938-1981; DISNEY, 1989a).

**MATERIAL EXAMINADO**

**Holotipo** ♂ España: Provincia de Barcelona, Montseny, Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM 31TDG530274, 1130 m.s.n.m., 11-24/08/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en UAB).

**Paratipos** 7 ♂♂ Uno de la misma localidad y fecha que el holotipo; dos de la misma zona que el holotipo pero de distintas fechas: uno de 25/04-05/05/1990 y otro de 05-19/05/1990. Los cuatro restantes son de Arbucias (provincia de Girona), Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM

31TDG540279, 1250 m.s.n.m, dos de 05-19/05/1990 y los otros dos de 19/05-02/06/1990. Todos capturados con interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (seis depositados en UAB y uno en CGR).

**Material no perteneciente a la serie típica:** 3 ♂♂, uno de Montseny (provincia de Barcelona), Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM 31TDG532273, 1170 m.s.n.m., 05-19/05/1990 y los otros dos de Arbucias (provincia de Girona), Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM 31TDG540279, 1250 m.s.n.m, de 19/05-02/06/1990 y 14-28/07/1990. Todos capturados con interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg.

- ***Megaselia barrientosi* sp. nov.**

## ETIMOLOGÍA

Dedico esta especie al Dr. Jose Antonio Barrientos.

## DIAGNOSIS

Quinto tarsómero de las patas medias el doble de largo que el cuarto; mesopleura desnuda, escutelo con dos cerdas; epandrium sin cerdas; antenas amarillas; índice costal > 0,44.

## DESCRIPCIÓN (macho)

Cuerpo amarillento

### Cabeza

Frente marrón clara, cuadrada, con 58 pelos. Suprantenales (SA) superiores, claramente más largas (1,5 veces) y gruesas que las inferiores; Suprantenales (SA) superiores un poco más próximas entre sí que las preocelares (PO), estando éstas últimas al mismo nivel que las mediolaterales (ML) y a la misma distancia entre si que la que hay entre cada una de ellas y las mediolaterales. Suprantenales (SA) superiores por encima del nivel de las antiales (A), estando estas últimas un poco por debajo del nivel de las anterolaterales (AL) y más cerca de ellas que de las suprantenales superiores.

Genas con 3 cerdas largas y 4 cortas. Postpedicelo antenal casi esférico, amarillo, relativamente pequeño (0,10mm de diámetro) y sin hoyuelos sensoriales subcuticulares (SPS). Palpos amarillos de 0,05 mm de ancho y 0,17 mm de largo, con 8 cerdas, siendo la más larga de mayor tamaño que la anchura del palpo.

Labelas ensanchadas, de 0,15 mm de ancho, amarillas, sin espínulas cortas en su cara inferior, sólo con unos pocos pelos largos; labro amarillo marrón, de la misma anchura que el postpedicelo antenal.

### Tórax

Marrón claro. Mesopleuras desnudas. Notopleuras con 3 cerdas y sin surco notopleural en frente de ellas. Escutelo con un par de pelos cortos anteriores y un par de cerdas posteriores. Propleuras con 3 pelos en la esquina posterodorsal, 4 pelos en la esquina posteroventral y 2 en medio del margen posterior.

### Abdomen

Terguitos marrón claro, con pelos muy cortos esparcidos por su mitad posterior, siendo los del margen sólo un poco más largos que el resto, aumentando gradualmente de tamaño del cuarto al sexto terguito, siendo los de este último, un poco más cortos e igual de gruesos que los pelos de los cercos. Vientre amarillo, con pelos cortos y escasos en los esternitos 3-6, pero aumentando en número del anterior al posterior.

### **Hipopigio** (figuras 4.209, 4.210)

Epandrium marrón amarillento, sin cerdas, con pelos igual de gruesos que los de los cercos y pelos terminales del proctíger; tubo anal, amarillo, casi de la misma longitud que la superficie dorsal del epandrium; hypandrium marrón amarillento, sin lóbulo posterior izquierdo y con el derecho de color amarillo.

### **Patas**

Amarillas.

Patas anteriores con los tarsos con una empalizada de pelos posterodorsal en los tarsómeros 1-4, con metatarsos de tamaño normal. Proporción de longitud de los tarsómeros 4,3:2:1,7:1,4:1. Quinto tarsómero más ancho que el cuarto.

Patas medias con una empalizada dorsal de pelos en las tibiae extendiéndose en  $\frac{3}{4}$  de su longitud. Quinto tarsómero el doble de longitud que el cuarto y más ancho que los demás tarsómeros.

Patas posteriores con los pelos ventrales de la mitad basal del fémur claramente más largos que los anteroventrales de la mitad apical (1,8 veces). Tibias con 17 pelos posterodorsales; peine apical de la cara posterior sólo con espínulas simples y con un espolón posteroventral diferenciado entre ellas; quinto tarsómero más largo y un poco más ancho que el cuarto (1,5 veces).

### **Alas**

Venas marrón claro. Vena subcostal (Sc) completa (alcanzando la vena radial  $R_1$ ). Membrana alar teñida ligeramente de gris; con 4 pelos axilares.

Un pelo en la base de la vena 3 (radial), de longitud 0,025 mm. Longitud del ala 2,52 mm; índice costal 0,47; proporción de secciones costales 3,2:2,3:1. Cilios costales (sección 3) de 0,16 mm, igual de largos que la cerda axilar más larga.

Cabeza del halterio amarilla.

### **AFINIDADES**

Especie próxima a las especies europeas *Megaselia lutea* (Meigen, 1830) y *M. scutellaris* (Wood, 1909), y a la especie China *M. tibisetalis* Fang, 2009 por poseer en común con ellas un carácter peculiar, el quinto tarsómero de las patas medias es el doble de largo que el cuarto, aunque se diferencia de las dos primeras en la genitalia y en el color del tórax y terguitos abdominales, y de la tercera en la presencia de pelos en las mesopleuras, en el color de la cabeza del halterio, en la proporción de las secciones costales, en el número de pelos axilares del ala y en la ausencia de pelos en la base de la vena 3 (radial) (la descripción sin figura de la genitalia de esta especie no permite saber si difiere de la que presenta la nueva especie) (DISNEY, 1989a; FANG, XIA y LIU., 2009)

### **MATERIAL EXAMINADO**

**Holotipo** ♂ España: Provincia de Barcelona, Montseny, Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM 31TDG530274, 1130 m.s.n.m., 20/10-05/11/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en UAB).

- ***Megaselia juniperina* sp. nov.**

## ETIMOLOGÍA

El nombre específico hace referencia al hábitat del holotipo, una landa de enebro (*Juniperus*).

## DIAGNOSIS

Mesopleuras con pelos y cerdas, escutelo con 4 cerdas; notopleuras con tres cerdas; cabeza del halterio marrón; metatarsos ensanchados; índice costal menor de 0,50.

## DESCRIPCIÓN (macho)

### Cabeza

Frente marrón, claramente más ancha que alta, con 60-90 pelos. Suprantenales (SA) superiores e inferiores del mismo tamaño y grosor (algunos ejemplares presentan tres pares de SA, siendo el tercero de menor tamaño y situado entre las SA superiores); suprantenales superiores aproximadamente a la misma distancia entre sí que las preocelares (PO), estando éstas por debajo del nivel de las mediolaterales (ML) y más alejadas entre sí que la distancia entre cada una de ellas y las mediolaterales; suprantenales superiores un poco por debajo del nivel de las antiales (A), estando éstas por debajo del nivel de las anterolaterales (AL) y claramente más cerca de ellas que de las suprantenales superiores.

Genas con 2-3 cerdas largas y 3-6 más cortas. Postpedicelo antenal casi esférico, marrón, grande (0,11-0,17mm) y sin hoyuelos sensoriales subcuticulares (SPS). Palpos marrones, de longitud 0,20 mm y anchura 0,05 mm, con 4-5 cerdas y varios pelos, siendo la más larga de la misma longitud que la anchura del postpedicelo.

Labelas amarillas, algo ensanchadas, sin espínulas cortas debajo, con sólo unos pocos pelos largos debajo de ella; labro marrón, de 0,38-0,55 veces la anchura del postpedicelo.

### Tórax

Marrón. Mesopleuras con una cerda larga y unos 5-14 pelos. Notopleuras con 3 cerdas y sin surco notopleural enfrente de ellas. Escutelo con dos pares de cerdas, las anteriores claramente más finas y cortas que las posteriores (en un ejemplar existen 3 anteriores y dos posteriores). Propleuras con 3-5 pelos en la esquina posterodorsal y 3-5 en la posteroventral.

### Abdomen

Terguitos marrones, con pelos restringidos, como mucho, a su mitad posterior, siendo los más largos los del margen, los cuales aumentan de tamaño del centro hacia los lados y además del cuarto al sexto terguito. Vientre gris amarillento, con pelos gruesos en los esternitos 3-6, aumentando de tamaño y número de los anteriores a los posteriores, siendo algunos, del último segmento, tan largos como las cerdas notopleurales e igual de gruesos que las cerdas más gruesas del epandrium.

### **Hipopigio** (figuras 4.211, 4.212)

Epandrium marrón con pelos numerosos, y la mayoría, más gruesos y largos que los de los cercos y éstos un poco más finos que los pelos terminales del proctíger; tubo anal marrón amarillo, más corto que el margen dorsal del epandrium (casi la mitad). Hypandrium, marrón, con los lóbulos posteriores derecho e izquierdo poco desarrollados y sin pelos (no se ve en el dibujo).

### **Patas**

Patas con los fémures y las tibias marrones, aunque se van aclarando de las posteriores a las anteriores, siendo las tibias anteriores amarillentas; los tarsos son más claros, siendo amarillos en las patas anteriores y marrones-amarillos en las otras.

Tarsos anteriores con una empalizada de pelos posterodorsal en los tarsómeros 1-4, metatarsos algo ensanchado y con varias hileras de espinas cortas en la cara ventral, los demás tarsómeros también algo ensanchados, siendo el último más ancho que el cuarto; proporción de longitud de tarsómeros, 2,5-3:1,25-1,5:1-1,16:0,71-0,85:1.

Patas medias con empalizada dorsal de pelos en las tibias extendiéndose unos 2/3 de su longitud.

Patas posteriores con los pelos ventrales de la mitad basal de los fémures claramente más cortos que los de la hilera anteroventral del tercio distal. Tibias con 14-17 pelos posterodorsales finos; peine apical de la cara posterior sólo con espínulas simples y con un espolón posteroventral diferenciado entre ellas.

### **Alas**

Vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la radial R<sub>1</sub>). Membrana alar teñida ligeramente de gris y con las venas desde marrones a marrones claras. Con 2 cerdas axilares.

Sin pelos en la base de la vena 3 (radial). Longitud del ala 1,76 -2,00 mm; índice costal 0,44-0,48. Proporción de secciones costales 3,07-3,46: 1,38-1,58:1. Cilios costales (sección 3) de 0,09-0,10 mm, un poco más cortos que la cerda axilar más larga (0,11-0,14 mm).

Cabeza del halterio marrón.

### **AFINIDADES**

Especie próxima a *Megaselia paludosa* (Wood, 1908) y *M. palmeni* (Becker, 1901), de las que difiere en la genitalia siendo la de la segunda especie similar pero no igual (SCHMITZ *et al.*, 1938-1981; DISNEY, 1989a).

### **MATERIAL EXAMINADO**

**Holotipo** ♂ España: Provincia de Barcelona, Montseny, Parque Natural del Montseny, landa de *Juniperus* (enebro), UTM 31TDG530256, 1620 m.s.n.m., 27/06-07/07/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en UAB).

**Paratipos** 8 ♂♂ ; 1 ♂ de la misma zona y fecha que el holotipo pero capturado con trampa de agua; 1 ♂ de Montseny (provincia de Barcelona), Parque Natural del Montseny, landa de *Calluna* UTM 31TDG542245, 1520 m.s.n.m. 27/06/1990, trampa de agua; 2 ♂♂ de Montseny (provincia de Barcelona), Parque Natural del Montseny, hayedo UTM 31TDG530274, 1130 m.s.n.m., uno

capturado con trampa de agua (17/06/1990) y otro con interceptor de vuelo (01-14/07/1990); 4 ♂♂ de Montseny (provincia de Barcelona), Parque Natural del Montseny, hayedo UTM 31TDG532273, 1170 m.s.n.m, interceptor de vuelo, uno de 02-16/06/1990 y tres de 16/06-01/07/1990.



- ***Megaselia sarae* sp. nov.**

## ETIMOLOGÍA

Dedico esta especie a mi hija, Sara.

## DIAGNOSIS

Mesopleuras con pelos; escutelo con dos cerdas; cabeza del halterio marrón; vena subcostal (Sc) sin alcanzar la radial  $R_1$ ; labelas con sólo unas pocas espínulas cortas debajo; cara ventral de los metatarsos con varias hileras de espinas cortas; pelos ventrales de la mitad basal de los fémures posteriores más cortos que los anteroventrales del tercio distal; epandrium con pelos más finos que los de los cercos; empalizada de pelos posterodorsal en tarsómeros 1-4; más de dos pelos axilares en el ala; cilios costales largos; índice costal  $<0,44$ ; Primera sección costal del ala, como mucho, 1,5 veces la longitud de la segunda y tercera juntas; palpos marrones; suprantenales superiores e inferiores iguales.

## DESCRIPCIÓN (macho)

### Cabeza

Frente marrón oscura, casi cuadrada, con 44-58 pelos. Suprantenales (SA) superiores, aproximadamente, de la misma longitud y algo más gruesas que las inferiores; suprantenales superiores, como mucho, un poco más próximas entre sí que las preocelares (PO), estando éstas un poco por debajo o al mismo nivel que las mediolaterales (ML), y a la misma distancia entre ellas que la que hay entre cada una de ellas y las mediolaterales. Suprantenales superiores aproximadamente al mismo nivel que las antiales (A), estando estas últimas por debajo del nivel de las anterolaterales (AL) y claramente más cerca de ellas que de las suprantenales superiores.

Genas con 2-4 cerdas largas y 4-6 más cortas. Postpedicelo antenal, casi esférico, marrón oscuro y relativamente pequeño (0,10-0,14mm de diámetro) y sin hoyuelos sensoriales subcuticulares (SPS). Palpos marrones amarillos, de longitud 0,15-0,20 mm y anchura máxima 0,05 mm, con 7-8 cerdas (la más larga de 0,11mm, siendo más larga que la anchura del palpo) y varios pelos cortos.

Labelas ensanchadas, amarillas, con unas pocas espínulas cortas debajo y varios pelos largos; labro marrón amarillo, de 0,7- 0,9 veces la anchura del postpedicelo antenal.

### Tórax

Marrón. Mesopleuras con 8-14 pelos. Notopleuras con 3 cerdas y sin surco notopleural en frente de ellas. Escutelo con un par de pelos cortos anteriores y un par de cerdas posteriores. Propleuras con 2-4 pelos en la esquina posterodorsal, 3-4 pelos en la esquina posteroventral y 2-3 pelos en medio.

### Abdomen

Terguitos marrones, con pelos cortos esparcidos por toda su superficie, siendo los del margen posterior de todos ellos algo más largos que el resto, sobre todo los de las esquinas posterolaterales del sexto terguito (0,11-0,13mm), que son más largos y gruesos que los pelos de los cercos y los terminales del proctíger. Vientre marrón claro, sólo con pelos, en el sexto

esternito, dispuestos en dos hileras, una posterior con 6-8 pelos más largos y otra anterior formada por 2 pelos más cortos.

### **Hipopigio** (figuras. 4.213, 4.214)

Epandrium, marrón, sin cerdas, con pelos, como mucho, igual de gruesos que los pelos de los cercos y pelos terminales del proctíger. Tubo anal, marrón amarillo, aproximadamente de la misma longitud que el margen dorsal del epandrium. Hyandrium, marrón amarillo, con el lóbulo posterior izquierdo desarrollado y con pelos diminutos ventrales, mientras que el derecho es ausente; cada lado del hyandrium presenta un pelo largo, del mismo grosor que los pelos más largos del epandrium.

### **Patas**

Marrón claro, oscureciéndose de las anteriores a las posteriores; siendo los tarsos y las tibias de las anteriores, amarillentos.

Patas anteriores con los tarsos presentando una empalizada de pelos posterodorsales en los tarsómeros 1-4, con los metatarsos engrosados y con varias hileras de espinas cortas en la cara ventral. Proporción de longitud de los tarsómeros 2,7-3,7:1-1,6:0,8-1,1:0,7-0,8:1. Quinto tarsómero más ancho que el cuarto.

Patas medias con empalizada dorsal de pelos en las tibias, extendiéndose en 2/3 de su longitud aproximadamente.

Patas posteriores con los pelos ventrales de la mitad basal de los fémures claramente más cortos que los anteroventrales del tercio distal (0,6 veces). Tibias con 14-16 pelos posterodorsales; peine apical de la cara posterior sólo con espínulas simples y con un espolón posteroventral diferenciado entre ellas.

### **Alas**

Vena subcostal (Sc) incompleta (sin alcanzar la radial  $R_1$ ). Membrana alar teñida ligeramente de gris claro y con venas marrones amarillas; con 4-5 pelos axilares. 1-2 pelos en la base de la vena 3 (radial) (longitud 0,030-0,035mm). Longitud del ala 1,64-1,96 mm; índice costal 0,41-0,44; proporción de secciones costales 3,2-3,8:1,4-1,7:1. Cilios costales (sección 3) de 0,16-0,18 mm, más largos que la cerda axilar más larga (0,12-0,14mm).

Cabeza del halterio marrón.

### **AFINIDADES**

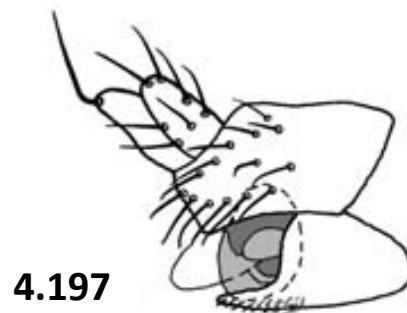
Especie próxima a *Megaselia fenestralis* (Schmitz, 1919) de la que difiere en la genitalia, en el número de cerdas axilares y en el color de los palpos (DISNEY, 1989a).

### **MATERIAL EXAMINADO**

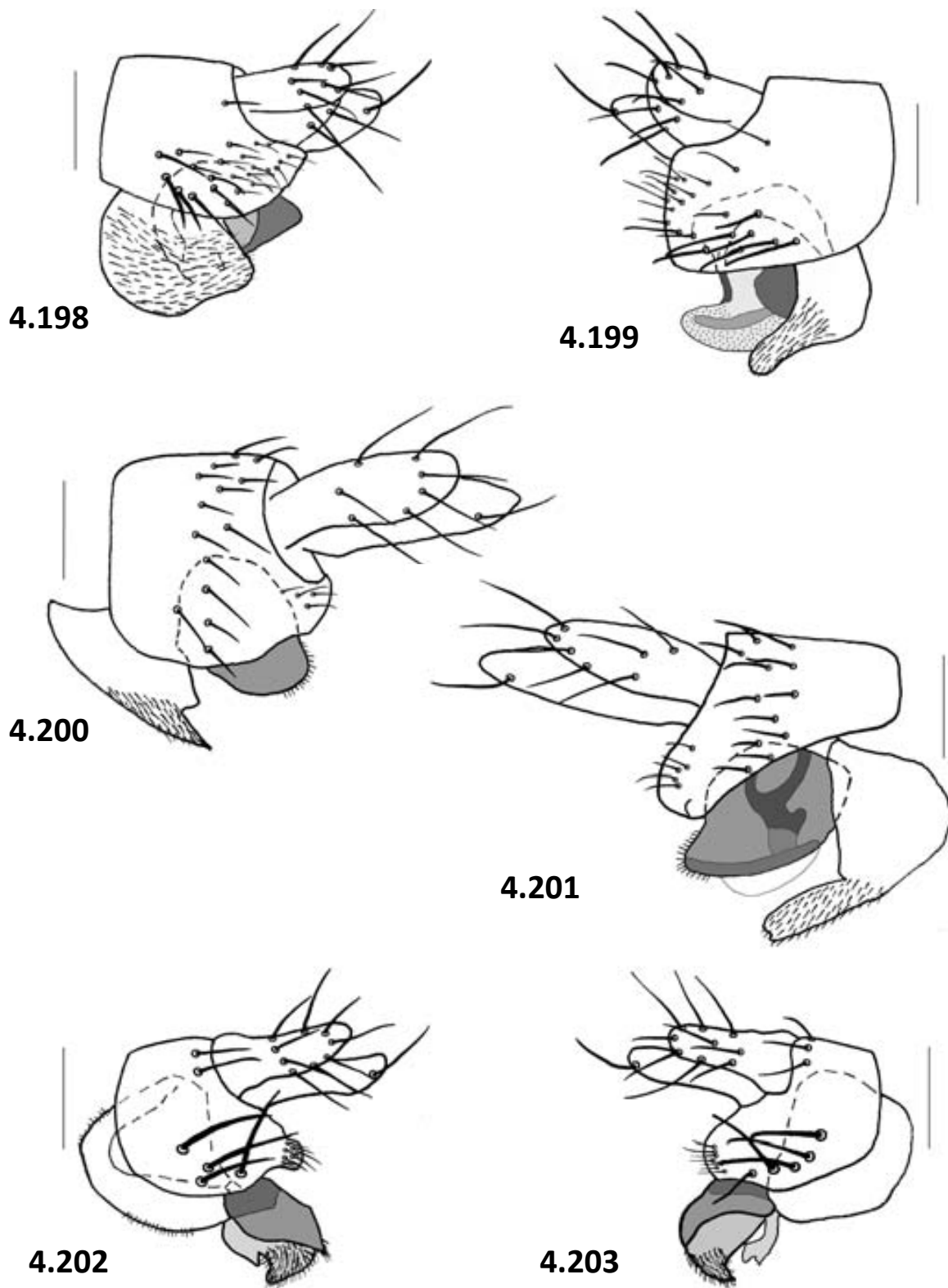
**Holotipo** ♂ España: Provincia de Barcelona, Montseny, Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM 31TDG530274, 1130 m.s.n.m., 19/05-02/06/1990. Interceptor de vuelo. J.A. Barrientos leg (depositado en UAB).

**Paratipos** 6 ♂♂; 5 ♂♂ de la misma zona que el holotipo, pero con distintas fechas, 1 ♂ de 01-

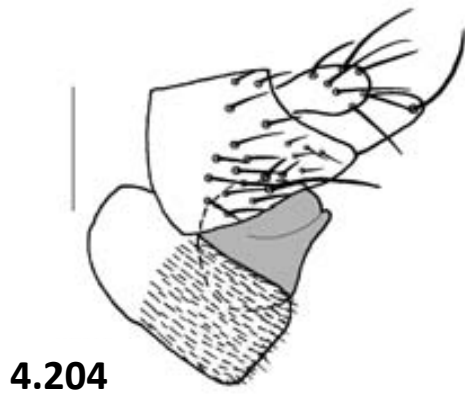
14/07/1990, 1 ♂ de 11-24/08/1990, 1 ♂ de 08-22/09/1990, 1 ♂ de 22/09-06/10/1990, todos con interceptor de vuelo, y 1 ♂ de 06/10/1990 con trampa de caída. El otro ♂ es de Arbucias (provincia de Barcelona), Parque Natural del Montseny, hayedo, UTM 31TDG540279, 1250 m.s.n.m., 22/09-06/10/1990, interceptor de vuelo J.A. Barrientos leg (3 ♂♂ depositados en UAB y otros 3 ♂♂ en CGR).



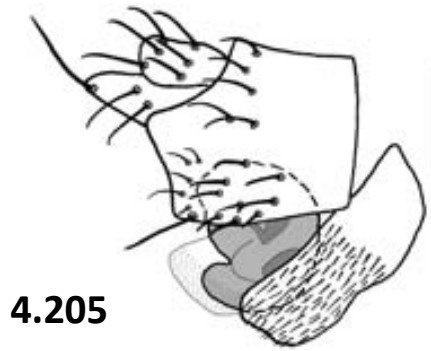
**Figuras 4.194-4.197.** 4.194-4.195 *Tripleba beatricis* sp. nov. ♂. 4.194, lado izquierdo del hipopigio. 4.195, lado derecho del hipopigio. 4.196-4.197 *Megaselia arbuciensis* sp. nov. ♂. 4.196, lado izquierdo del hipopigio. 4.197, lado derecho del hipopigio. Barra de escala 0,1 mm.



**Figuras 4.198-4.203.** 4.198-4.199 *Megaselia carminis* sp. nov. ♂ 4.198, lado izquierdo del hipopigio. 4.199, lado derecho del hipopigio. 4.200-4.201 *Megaselia montseniensis* sp. nov. ♂ 4.200, lado izquierdo del hipopigio. 4.201, lado derecho del hipopigio. 4.202-4.203 *Megaselia longianalis* sp. nov. ♂ 4.202, lado izquierdo del hipopigio. 4.203, lado derecho del hipopigio. Barra de escala 0,1 mm.



4.204



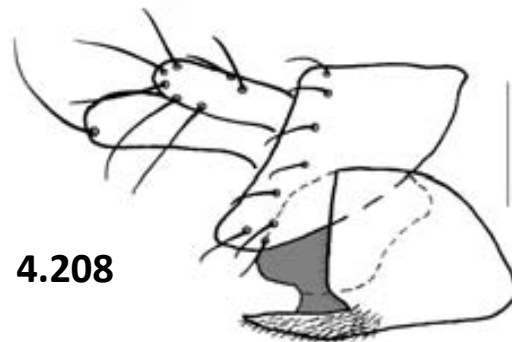
4.205



4.206

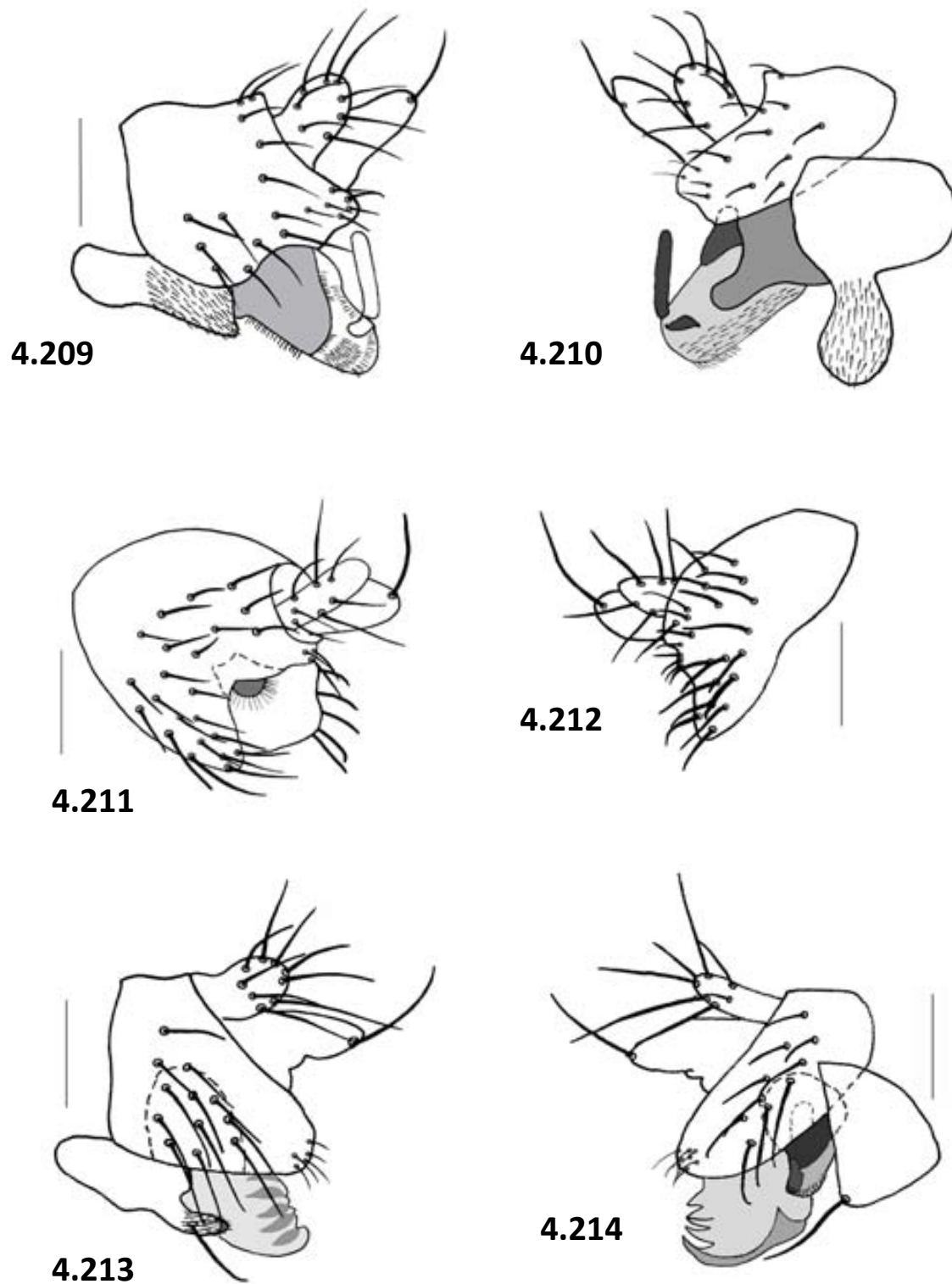


4.207



4.208

**Figuras 4.204-4.208.** 4.204-4.205 *Megaselia callunae* sp. nov. ♂. 4.204, lado izquierdo del hipopigio. 4.205, lado derecho del hipopigio. 4.206-4.208 *Megaselia ivanis* sp. nov. ♂. 4.206, palpo derecho. 4.207, lado izquierdo del hipopigio. 4.208, lado derecho del hipopigio. Barra de escala 0,1 mm.



**Figuras 4.209-4.214.** 4.209-4.210 *Megaselia barrientosi* sp. nov. ♂. 4.209, lado izquierdo del hipopigio. 4.210, lado derecho del hipopigio. 4.211-4.212 *Megaselia juniperina* sp. nov. ♂. 4.211, lado izquierdo del hipopigio. 4.212, lado derecho del hipopigio. 213-214 *Megaselia sarae* sp. nov. ♂. 4.213, lado izquierdo del hipopigio. 4.214, lado derecho del hipopigio. Barra de escala 0,1 mm.

## 4.4 DATOS GLOBALES

### 4.4.1. BALANCES NUMÉRICOS

Se han capturado un total de 14.032 Phoridae, repartidos en quince géneros y 165 especies, siendo *Megaselia*, claramente, el más abundante, con más de un 90% de los individuos, y el de mayor riqueza de especies con el 75% del total; en cuanto a la proporción de sexos, los machos superan a las hembras con más de un 57% (tabla 4.2).

**Tabla 4.2.** Abundancia y riqueza específica de los géneros capturados en los muestreos del hayedo y turó. ♂♂: número de machos, ♀♀: número de hembras, N: número de individuos, A<sub>r</sub>: abundancia relativa. S: número de especies, S<sub>r</sub>: frecuencia relativa de especies.

GENERO	♂♂	♀♀	N	A <sub>r</sub>	S	S <sub>r</sub>
<i>Anevrina</i>	12	0	12	0,09%	2	1.21%
<i>Borophaga</i>	112	54	166	1,18%	1	0.61%
<i>Chaetopleurophora</i>	1	0	1	0,01%	1	0.61%
<i>Conicera</i>	61	14	75	0,53%	5	3.03%
<i>Diplonevra</i>	270	129	399	2,84%	6	3.64%
<i>Dohniphora</i>	1	0	1	0,01%	1	0.61%
<i>Gymnophora</i>	2	2	4	0,03%	2	1.21%
<i>Megaselia</i>	7433	5655	13088	93,27%	124	75.15%
<i>Metopina</i>	61	46	107	0,76%	4	2.42%
<i>Phalacrotophora</i>	2	0	2	0,01%	1	0.61%
<i>Phora</i>	2	4	6	0,04%	1	0.61%
<i>Plectanocnema</i>	1	0	1	0,01%	1	0.61%
<i>Pseudacteon</i>	0	1	1	0,01%	1	0.61%
<i>Spiniphora</i>	0	1	1	0,01%	1	0.61%
<i>Triphleba</i>	123	45	168	1,20%	11	6.67%
<b>TOTAL</b>	<b>8081</b>	<b>5951</b>	<b>14032</b>		<b>165</b>	
<b>Porcentage</b>	57,59%	42,41%				

Los géneros encontrados representan más del 40% de los 36 presentes en Europa (DISNEY, 1998a) y más del 70% de los citados en la fauna ibérica (GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002).

Sólo han sido identificados a nivel específico un total de 8.245 individuos, el 58,75% del total; ello es debido a que ninguna de las hembras de los géneros *Megaselia* y *Phora* han podido ser determinadas. Debemos añadir algunos casos dudosos de individuos de *Megaselia pulicaria* complex. La contribución faunística de este estudio es de 10 especies nuevas para la ciencia, 42 primeras citas para la Península Ibérica (25,45% de las especies capturadas), 71 para España peninsular (43,03%), 110 para Cataluña (66,67%) y 128 para el Parque Natural del Montseny (77,58%); buena parte de las citas nuevas que ha aportado este estudio, han sido publicadas en GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002 (tabla 4.3).

Con las especies identificadas y descritas en este estudio, el número de especies catalogadas en España asciende a 249 y en la Península Ibérica a 273, lo que supone que en el Montseny se han capturado el 69,03% de las especies conocidas en España y el 61,11% de las especies de la Península Ibérica; la aportación faunística de este estudio, con numerosas citas nuevas, es importante ya que se ha contribuido a la fauna ibérica con un 15,38% de especies y con un 28,5% a la fauna española.



**Tabla 4.3.** Lista de especies identificadas en el hayedo y landas del Turó del P. N. del Montseny. Se indica, para cada especie, el grupo zoogeográfico al que pertenece (**C:** Cosmopolita, **H:** Holártico, **P:** Paleártico, **E:** Europeo, **S:** Sureuropeo, **I:** Ibérico), el grupo trófico (**s.** saprófago, **z:** zoofago, **f:** fungívoro, **p:** polífago, **d:** desconocido) y si es cita nueva para algún área geográfica de la P. Ibérica (\* son citas nuevas para España y/o Península Ibérica no publicadas en el Catálogo de España, Portugal y Andorra [GARCÍA ROMERA y BAEZ, 2002]).

ESPECIE	GRUPO ZOOGEOGRÁFICO	GRUPO TROFICO	CITAS NUEVAS			
			Montseny	Cataluña	España peninsular	P. Ibérica
<i>Anevrina thoracica</i>	H	s	*	*	*	
<i>Anevrina unispinosa</i>	P	s	*			
<i>Borophaga agilis</i>	E	d				
<i>Borophaga femorata</i>	P	d				
<i>Borophaga incrassata</i>	E	z				
<i>Borophaga irregularis</i>	E	d	*	*	*	
<i>Chaetopleurophora spinosissima</i>	E	s	*	*		
<i>Conicera dauci</i>	H	p	*	*		
<i>Conicera floricola</i>	E	s				
<i>Conicera similis</i>	H	p	*			
<i>Conicera tarsalis</i>	E	s	*			
<i>Conicera tibialis</i>	H	s	*			
<i>Diplonevra florea</i>	E	s				
<i>Diplonevra funebris</i>	H	s	*			
<i>Diplonevra glabra</i>	E	d				
<i>Diplonevra nitidula</i>	H	z				
<i>Diplonevra pachycera</i>	P	d				
<i>Diplonevra unisetalis</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Dohrniphora cornuta</i>	C	p				
<i>Gymnophora arcuata</i>	E	s				
<i>Gymnophora integralis</i>	P	s	*	*	*	
<i>Megaselia aculeata</i>	E	d	*	*	*	
<i>Megaselia aequalis</i>	H	z				
<i>Megaselia albicans</i>	E	f	*	*	*	*
<i>Megaselia albicaudata</i>	H	d	*	*		
<i>Megaselia altifrons</i>	E	d	*	*	*	
<i>Megaselia angusta</i>	P	p	*	*		
<i>Megaselia angustiata</i>	P	d	*			
<i>Megaselia annulipes</i>	H	z	*	*	*	
<i>Megaselia arbuciensis</i> sp. nov.	I	d	*	*	*	*
<i>Megaselia barrientosi</i> sp. nov.	I	d	*	*	*	*
<i>Megaselia basispinata</i>	C	d	*			
<i>Megaselia berndseni</i>	H	f	*	*		
<i>Megaselia bifurcata</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia bovista</i>	P	f	*	*		
<i>Megaselia brevicostalis</i>	C	s	*	*		
<i>Megaselia brevior</i>	P	s	*	*		
<i>Megaselia brunnea</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia callunae</i> sp. nov.	I	d	*	*	*	*
<i>Megaselia campestris</i>	E	d	*	*		
<i>Megaselia carminis</i> sp. nov.	I	d	*	*	*	*
<i>Megaselia cinereifrons</i>	E	f	*	*	*	
<i>Megaselia clemonsi</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia coaetanea</i>	E	f	*	*		

ESPECIE	GRUPO ZOOGEOGRÁFICO	GRUPO TROFICO	CITAS NUEVAS			
			Montseny	Cataluña	España peninsular	P. Ibérica
<i>Megaselia collini</i>	P	d	*	*		
<i>Megaselia communiformis</i>	E	d	*	*	*	
<i>Megaselia consetigera</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia costales</i>	E	d				
<i>Megaselia crassipes</i>	H	d	*	*	*	*
<i>Megaselia curvicapilla</i>	P	d	*	*	*	*
<i>Megaselia dahli</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia discreta</i>	E	f	*	*		
<i>Megaselia diversa</i>	P	s	*	*		
<i>Megaselia elongata</i>	P	z				
<i>Megaselia erecta</i>	H	d	*	*	*	*
<i>Megaselia errata</i>	E	s	*	*	*	*
<i>Megaselia eupygis</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia flava</i>	C	f	*	*		
<i>Megaselia flavicans</i>	P	f	*	*		
<i>Megaselia frameata</i>	E	f	*	*	*	
<i>Megaselia frontales</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia fumata</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia fuscovariana</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia giraudii</i>	H	p	*			
<i>Megaselia glabrifrons</i>	H	d	*	*		
<i>Megaselia halterata</i>	H	f	*			
<i>Megaselia hirsuta</i>	P	d	*	*		
<i>Megaselia hirtiventris</i>	E	f	*	*	*	
<i>Megaselia iberiensis</i>	S	d	*	*		
<i>Megaselia ivanis</i> sp. nov.	I	d	*	*	*	*
<i>Megaselia indifferens</i>	E	d				
<i>Megaselia infraposita</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia introlapsa</i>	I	d	*	*		
<i>Megaselia involuta</i>	E	d	*	*		
<i>Megaselia juniperina</i> sp. nov.	I	d	*	*	*	*
<i>Megaselia lactipennis</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia largifrontalis</i>	E	d	*	*		
<i>Megaselia lata</i>	P	f	*	*		
<i>Megaselia latifrons</i>	P	d	*	*	*	
<i>Megaselia latior</i>	P	f	*	*	*	*
<i>Megaselia longianalis</i> sp. nov.	I	d	*	*	*	*
<i>Megaselia longicostalis</i>	P	p	*			
<i>Megaselia longifurca</i>	H	z	*	*	*	*
<i>Megaselia longipalpis</i>	E	d	*	*	*	
<i>Megaselia longiseta</i>	P	d	*	*		
<i>Megaselia lucifrons</i>	E	s	*	*	*	*
<i>Megaselia lutea</i>	H	f	*	*	*	
<i>Megaselia malhamensis</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia mallochi</i>	E	z	*	*	*	*
<i>Megaselia manicata</i>	P	d	*	*		
<i>Megaselia marekdurskii</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia marklanei</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia meconicera</i>	H	s	*	*	*	
<i>Megaselia minuta</i>	H	s				
<i>Megaselia monochaeta</i>	E	d	*	*	*	*

ESPECIE	GRUPO ZOOGEOGRÁFICO	GRUPO TROFICO	CITAS NUEVAS			
			Montseny	Cataluña	España peninsular	P. Ibérica
<i>Megaselia montseniensis</i> sp. nov.	I	d	*	*	*	*
<i>Megaselia nasoni</i>	H	z	*	*		
<i>Megaselia nectergata</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia nigra</i>	H	p				
<i>Megaselia oxybelorum</i>	P	z				
<i>Megaselia palmeni</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia pectoralis</i>	E	s	*	*	*	
<i>Megaselia pectorella</i>	E	s	*	*	*	*
<i>Megaselia pedatella</i>	E	d	*	*	*	
<i>Megaselia pleuralis</i>	H	p	*			
<i>Megaselia plurispinulosa</i>	P	f	*	*		
<i>Megaselia posticata</i>	P	d				
<i>Megaselia propinqua</i>	E	d	*	*	*	
<i>Megaselia pseudogiraudii</i>	E	z	*	*		
<i>Megaselia pulicaria</i>	H	s				
<i>Megaselia pumila</i>	P	f	*	*		
<i>Megaselia pusilla</i>	H	p	*			
<i>Megaselia rubella</i>	E	f	*	*	*	
<i>Megaselia rufa</i>	E	z	*	*	*	*
<i>Megaselia ruficornis</i>	H	s	*			
<i>Megaselia rufifrons</i>	E	s	*	*	*	*
<i>Megaselia rufipes</i>	C	p				
<i>Megaselia rupestris</i>	E	d	*	*		
<i>Megaselia sarae</i> sp. nov.	I	d	*	*	*	*
<i>Megaselia scutellaris</i>	E	f	*			
<i>Megaselia sericata</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia setulipalpis</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia simulans</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia spinicincta</i>	E	f	*	*		
<i>Megaselia spinigera</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia stichata</i>	P	d	*	*		
<i>Megaselia stigmatica</i>	P	d	*	*	*	
<i>Megaselia striolata</i>	P	d	*	*	*	
<i>Megaselia styloprocta</i>	P	d	*	*	*	*
<i>Megaselia subcarpalis</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia subconvexa</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia subfraudenta</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia subfuscipes</i>	P	s	*	*	*	
<i>Megaselia subpalpalis</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Megaselia subpleuralis</i>	H	d	*	*	*	
<i>Megaselia subtumida</i>	E	s	*			
<i>Megaselia sulphuripes</i>	E	p	*	*		
<i>Megaselia superciliata</i>	P	d	*	*	*	
<i>Megaselia sylvatica</i>	E	f	*	*		
<i>Megaselia tarsalis</i>	E	s	*	*		
<i>Megaselia tenebricola</i>	E	p	*	*		
<i>Megaselia teneripes</i>	S	d	*	*		
<i>Megaselia variana</i>	E	d	*	*	*	
<i>Megaselia vernalis</i>	E	d	*	*	*	
<i>Megaselia xanthozona</i>	P	d	*			
<i>Metopina braueri</i>	E	d	*	*	*	

ESPECIE	GRUPO ZOOGEOGRÁFICO	GRUPO TROFICO	CITAS NUEVAS			
			Montserrat	Cataluña	España peninsular	P. Ibérica
<i>Metopina galeata</i>	E	s				
<i>Metopina heselhausi</i>	P	s	*			
<i>Metopina oligoneura</i>	E	s	*	*		
<i>Phalacrotophora fasciata</i>	E	z				
<i>Phora atra</i>	H	s				
<i>Plectanocnema nudipes</i>	H	d	*	*		
<i>Pseudacteon sp 1</i>		z				
<i>Spiniphora sp 1</i>		s				
<i>Triphleba antricola</i>	E	s	*			
<i>Triphleba autumnalis</i>	E	s	*	*	*	*
<i>Triphleba ypsilon</i>	I	d	*	*	*	
<i>Triphleba distinguenda</i>	E	s				
<i>Triphleba inaequalis</i>	E	d	*	*		
<i>Triphleba intempta</i>	E	d	*	*	*	
<i>Triphleba intermedia</i>	E	d	*	*	*	*
<i>Triphleba opaca</i>	P	s	*	*	*	*
<i>Triphleba papillata</i>	E	s				
<i>Triphleba beatricis</i> sp.nov.	I	d	*	*	*	*
<i>Triphleba trinervis</i>	H	f	*	*	*	

El número de especies catalogadas en España, hasta el momento, parece elevado, pero si lo comparamos con las que citadas en otros países de Europa, el número resulta reducido, ya que en países como Alemania, tienen 364 especies (WEBER y SCHIEGG, 2001), en Suiza 184 especies (PRESCHER y HAENNI, 2001), 230 en Hungría (LENGYEL, 2009b), 244 en Suecia (WEBER *et al.*, 2006) y más de 300 en el Reino Unido (DISNEY, 2001a). En España podemos esperar la existencia de muchas más especies, teniendo en cuenta que algunos de estos países tienen una menor superficie que España y todos tienen una diversidad climática y paisajística mucho menor que nuestro país. La razón de la mayor aproximación al catálogo real, de estos y otros países de Europa, está en la existencia de especialistas en Phoridae en cada uno de ellos.

#### 4.4.2. COMPOSICIÓN POR GRUPOS ZOOGEOGRÁFICOS

El grupo zoogeográfico dominante es el Europeo con 82 especies, seguido, de lejos, por el Holártico (29), Paleártico (33), Ibérico (12), Cosmopolita (5) y Sureuropeo (2); dos especies (*Pseudacteon* sp 1 y *Spiniphora* sp 1) no han sido asignadas a ningún grupo zoogeográfico por no haber podido ser identificadas a nivel específico.

Más del 90% de las especies son de amplia distribución geográfica (de rango europeo o superior) y sólo el 8% tiene una distribución restringida; entre éstas cabe destacar los 12 endemismos ibéricos, que corresponden a las 10 especies nuevas para la ciencia descritas en el apartado anterior (Descripción de nuevos taxa), *Triphleba ypsilon* y *Megaselia introlapsa*.

## **Capítulo 5**

### **RESULTADOS ECOLÓGICOS.**

### **ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE PHORIDAE**

## 5.1. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS HÁBITATS

### 5.1.1. IMPORTANCIA DE LOS PHORIDAE EN EL CONJUNTO DE LOS DIPTERA

Los datos de la abundancia relativa ( $A_r$ ) de Phoridae de la tabla 5.1 revelan que, globalmente, la familia Phoridae es importante dentro de los Diptera, representando casi un 7 % de los Diptera capturados; si comparamos los dos hábitats, no sólo el número de Phoridae capturados en el hayedo es superior a las landas del turó (aunque hemos de tener en cuenta que el esfuerzo de muestreo en el turó fue menor que en el hayedo), sino que el porcentaje respecto a los Diptera (abundancia relativa) también es más alto, indicando su mayor importancia en dicho ecosistema; el análisis por zonas muestra que el número de capturas de Phoridae es mayor en el hayedo seco y medio (aunque el esfuerzo de muestreo también fue distinto en las tres zonas), pero su abundancia relativa es menor, predominando esta familia en el hayedo húmedo (13,32 %), siendo inferior y similar en las restantes zonas .

**Tabla 5.1** Abundancia relativa de Phoridae en las zonas y hábitats estudiados.  $N_{Diptera}$ : ejemplares capturados de Diptera,  $N_{Phoridae}$ : ejemplares capturados de Phoridae y  $A_r$ : abundancia relativa de Phoridae respecto a los Diptera.

ZONA	$N_{Diptera}$	$N_{Phoridae}$	$A_r$
Hayedo medio	86.596	5.001	5,78%
Hayedo húmedo	16.121	2.148	13,32%
Hayedo seco	76.779	5.452	7,10%
Landa de enebro	14.901	849	5,70%
Landa de brecina	10.927	582	5,33%
HÁBITAT	$N_{Diptera}$	$N_{Phoridae}$	$A_r$
Hayedo	179.496	12.601	<b>7,02%</b>
Landas del turó	25.828	1.431	<b>5,54%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>205.324</b>	<b>14.032</b>	<b>6,83%</b>

La mayoría de los trabajos sobre Diptera hasta nivel de familia se han realizado en Europa en ecosistemas muy diversos; gran parte de ellos en prados, pastizales y campos de cultivo, sin ninguna relación con las áreas estudiadas en este trabajo, pero otra parte, también importante, se han realizado en bosques y espacios abiertos de vegetación herbácea y arbustiva; la mayoría de ellos se han realizado usando trampas de emergencia y sólo en unos pocos se utilizan trampas de agua, trampas de caída y trampas Malaise, y en ninguno se usan interceptores de vuelo, que son las que han capturado la mayoría de ejemplares de Diptera en este trabajo; aún así los resultados de estos trabajos coinciden con el nuestro en destacar a la familia Phoridae como una de las más importantes tanto en bosques como en espacios abiertos (prados, cultivos, matorrales, etc) aunque las abundancias relativas varían.

Los pocos trabajos realizados en hayedos europeos (todos con trampas de emergencia y en Alemania) destacan que los Phoridae tienen cierta importancia en los suelos menos ácidos (tipo mull) ( $A_r = 10-11\%$ ) y son escasos en suelos ácidos ( $A_r < 2\%$ ) (ALTMÜLLER, 1976, 1979; HÖVEMEYER, 1984, 1990), aunque en todos ellos es la cuarta o quinta familia en importancia; en bosques mixtos de haya y roble (suelo tipo moder) la frecuencia es superior y muy semejante a los resultados obtenidos en nuestro estudio ( $A_r = 7,8\%$ ) (BUCK, 1994); en el mismo Montseny, la

representación de los Phoridae es baja ( $A_r = 3,29\%$ ) pero sigue siendo la sexta familia (ASCASO, 1989). En otro tipo de bosques europeos, con el mismo tipo de método de muestreo, la importancia de esta familia sigue siendo similar (entre la tercera y quinta); las abundancias relativas son muy variables, siendo, en general, los bosques de coníferas (pinos y *Picea*), de suelos ácidos, más pobres en Phoridae ( $A_r < 5\%$ ), (OLECHOWICZ, 1984, 1988; HÖVEMEYER 1990; BRENNER, 2003). Con valores similares a los de nuestro hayedo,  $A_r$  de 8-10%, encontramos bosques de hoja perenne, como los bosques de pino y roble de Francia y Alemania (MOLLON, 1982; OLECHOWICZ, 1988), bosques mixtos de Suiza (BACHLI, 1970) y bosques de *Picea* en Alemania (BUCK, 1997). Las frecuencias más altas de Phoridae se dan en los bosques de ribera, con valores desde el 12% (fresno) hasta el 48% (olmo) (BÜCHS, 1983, 1988; BUCK, 1997). La frecuencia de Phoridae en el Montseny es menor en los bosques de encinas ( $A_r = 3,83\%$ ) pero aumenta en los robledales ( $A_r = 34\%$  sin sotobosque y  $A_r = 40\%$  con sotobosque) capturados con trampas de emergencia y de caída (GARCÍA ROMERA, 1999). En general, los Phoridae son más abundantes en bosques de hoja caduca donde el suelo con mayor capa de hojarasca es más rico en materia vegetal en descomposición; en los bosques tropicales las frecuencias suelen ser altas, desde el 9 al 11 %, aunque con distintos métodos (trampas de emergencia y Malaise) (DISNEY, 1985b; CALDAS *et al.*, 1999) llegando al 27 % con trampas Malaise (KITCHING *et al.*, 2004).

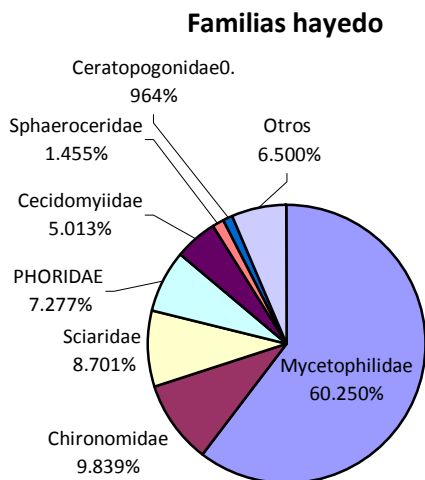
En cuanto a las landas, no existen estudios de la fauna de Diptera en áreas con las mismas características. Los pocos datos existentes son de áreas abiertas de vegetación herbácea y arbustiva adyacentes a las zonas de bosque con las que se compara su abundancia, y los resultados son muy variables: en algunos casos es superior la frecuencia de Phoridae en los espacios abiertos a los bosques, con  $A_r$  próxima al 20% en el margen de un hayedo (BUCK, 1994) y del 44% en matorrales, muy superior a los otros ecosistemas estudiados (bosques diversos, prados y pastizales) (HÖVEMEYER 1990); en cambio, en otros casos los bosques presentan una frecuencia superior de Phoridae a los espacios abiertos, caso de las áreas de vegetación herbácea ( $A_r = 16\%$ ) y de vegetación arbustiva ( $A_r = 10\%$ ) en los robledales del Montseny (GARCÍA ROMERA, 1999), situación similar a nuestro estudio donde la abundancia relativa en las landas es menor que en el bosque; los cultivos, prados y pastizales suelen dar frecuencias más altas, en muchas ocasiones superiores al 20% (HÖVEMEYER, 1990; WEBER y PRESCHER, 1995; BUCK, 1994, 1997).

### 5.1.2. ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS DISTINTAS FAMILIAS DE DIPTERA

En el **hayedo**, debido a la gran cantidad de material recolectado, un total de 179.496 Diptera, tan sólo se pudieron identificar las familias de Diptera desde el comienzo del muestreo (24/02/1990) hasta finales de la primavera (17/06/1990) obteniéndose una muestra de 51.122 individuos; esta muestra representa un 28,48% del total y, aunque sesgada, es suficiente para sacar algunas conclusiones.

En la tabla 5.2 se muestra la relación de familias encontradas. Se identificaron un total de 55 familias y los Phoridae son la cuarta familia en importancia con 3.720 individuos, representando un 7,27% del total de Diptera; en la figura 5.1 se observa que sólo hay cinco familias eudominantes o dominantes (abundancia relativa superior al 5%). Destacan en primer lugar los Mycetophilidae (eudominante), con una abundancia relativa muy superior a cualquier otra familia (60,25%); las cuatro restantes (Chironomidae, Phoridae, Sciaridae y Cecidomyiidae) tienen una representación similar (superior al 5%). Todas estas familias, excepto los Phoridae, pertenecen a los Nematocera, por lo que éstos se convierten en la familia más importante del suborden Brachycera. Las 50

familias restantes son accesorias o influyentes ya que no superan el 2%, destacando entre ellas los Sphaeroceridae (1,46%) y los Ceratopogonidae (0,96%).



**Figura 5.1.** Distribución de abundancias relativas de las principales familias del hayedo en los meses estudiados.

En el reparto por zonas, los Phoridae se mantienen como la cuarta familia en importancia en el hayedo medio con un 6,71% y en el hayedo húmedo con un 9,67%, mientras que en el hayedo seco su importancia es mayor pasando a ser la segunda familia en abundancia relativa con un 7,20% (tabla 5.2). En cuanto a las restantes familias destacar la disminución en importancia de los Mycetophilidae con el aumento de la humedad en el suelo y el efecto contrario en los Chironomidae y Sciaridae; los Cecidomyiidae tienen una abundancia relativa similar en las tres zonas, mientras que los Sphaeroceridae son una familia dominante en el hayedo húmedo y rara en las otras zonas; por último destacar a los Muscidae y Calliphoridae (Calypttratae) que, sin ser familias dominantes en ninguna de las tres zonas, destacan por su abundancia en el hayedo húmedo.

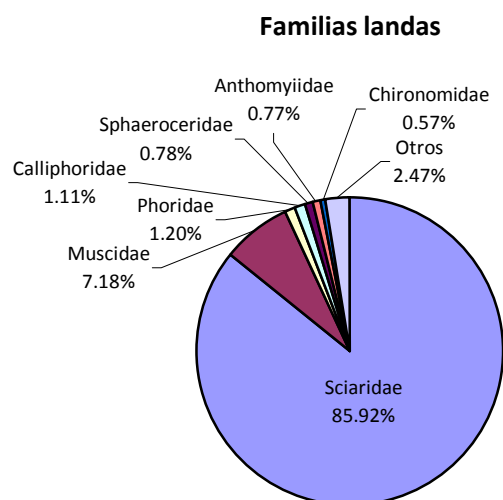
La mayor importancia de la familia Phoridae en el hayedo seco puede ser debida a que las familias dominantes, como los Chironomidae y Sciaridae, que se ven favorecidas en hábitats con abundante humedad, tienen una representación importante en el hayedo húmedo y medio pero reducida en el hayedo seco, en favor de los Phoridae, que se convierten en la segunda familia en importancia; las larvas de las especies de Chironomidae son acuáticas o de suelos húmedos, de ahí su mayor frecuencia en el hayedo húmedo, y las larvas de Sciaridae, que son saprófagas y fungívoras, parece que también se ven favorecidas por los hábitats forestales húmedos. El mayor porcentaje de Phoridae en el hayedo húmedo es debido a la menor abundancia de Diptera en esta zona por la disminución de la familia dominante, los Mycetophilidae, que aunque son especies fungívoras típicas de bosques húmedos, parece que los hábitats demasiado húmedos, con un curso de agua permanente, no les son propicios. Los Cecidomyiidae, que ocupan el quinto puesto en importancia después de los Phoridae, tienen muchas especies formadoras de agallas, y otras que son fitófagas de flores, aunque también hay especies micófagas y depredadoras o parasitoides; al estar más vinculadas al estrato arbóreo del hayedo parece que no se ven afectados por los cambios de humedad, así que su abundancia relativa en las distintas zonas del hayedo es similar.



En las **landas del turó**, de los 25.828 ejemplares de Diptera capturados en el muestreo completo (tabla 1), sólo se pudo identificar, hasta nivel de familia, el material de 9 muestreos quincenales de primavera (del 17/02/90 al 12/06/90), con un total de 6.143 individuos, que representa un 23,78 % de todos los Diptera (tabla 5.3).

Se identificaron un total de 30 familias con una sola familia eudominante, los Sciaridae; de ella, la mayoría de ejemplares se capturaron en ambas landas, siendo mayor su dominio en la de brechina (enebro  $A_r = 81,76\%$  y brechina  $A_r = 91,88\%$ ). Las restantes familias son poco abundantes, con una sola familia dominante (Muscidae  $A_r = 10,75\%$ ) y tres influyentes (Phoridae, Calliphoridae y Sphaeroceridae) en la landa de enebro, y una familia subdominante (Muscidae  $A_r = 2,02\%$ ) y una influyente (Calliphoridae) en la landa de brechina. Los Phoridae ocupan el tercer lugar en la landa de enebro ( $A_r = 1,43\%$ ) y el cuarto en la de brechina ( $A_r = 0,87\%$ ) (tabla 5.3), con frecuencias muy inferiores, en ambas landas, a las del muestreo completo (superiores al 5%).

En la distribución total en las landas del turó, se puede ver claramente el dominio de los Sciaridae, seguido por los Muscidae, con una abundancia relativa muy inferior, y cinco familias más con frecuencias muy bajas (entre 0,5-1,2%). Las 23 familias restantes juntas no superan el 2,5% de todos los Diptera capturados en este periodo primaveral (figura 5.2). Las familias dominantes del hayedo (Mycetophilidae, Chironomidae y Cecidomyiidae), en las landas son muy poco importantes.



**Figura 5.2.** Distribución de abundancias relativas de las principales familias de las landas en los meses estudiados.

En las landas pierden importancia las familias cuyas larvas están vinculadas a los hábitats acuáticos, como los Chironomidae o Ceratopogonidae, o que están asociadas al estrato arbóreo, como los Cecidomyiidae, o que son típicos de bosques húmedos como los Mycetophilidae; en cambio crece la importancia de los Brachycera Muscidae y Calliphoridae, de los que la mayoría son saprófagos aunque también pueden ser depredadores facultativos u obligados de otros invertebrados; los Phoridae dejan de ser la familia de Brachycera más importante (McALPINE *et al.*, 1987).

Los estudios realizados en bosques europeos destacan como familias dominantes las mismas que hemos obtenido en el hayedo, aunque en orden diferente; en general, los bosques son dominados por familias de Nematocera, siendo los Phoridae la principal familia de Brachycera presente en dichos ecosistemas. En cambio, en espacios abiertos dominan las familias de Brachycera, entre ellas los Phoridae, que aumentan su abundancia relativa respecto a los bosques. Las familias dominantes en distintos bosques son Sciaridae y Cecidomyiidae, seguidas de Chironomidae y, en menor medida, los Ceratopogonidae y Mycetophilidae (THIEVE, 1977; ALTMÜLLER, 1979; MOLLON, 1982; HÖVEMEYER, 1984, 1990; ASCASO, 1989; BUCK, 1994, 1997; GARCÍA ROMERA, 1999); en nuestro hayedo, esta última familia es la más característica y los Cecidomyiidae no tienen tanta importancia; esto podría ser debido a que el método de muestreo utilizado en la mayoría de trabajos europeos es la trampa de emergencia y de caída, vinculadas al suelo, mientras que en nuestro estudio el método que captura casi todos los ejemplares son los interceptores de vuelo, que capturan fauna voladora, no necesariamente vinculada al suelo.

### 5.1.3. ESTRUCTURA DE DOMINANCIA

En la tabla 5.4 se presentan el número de machos y abundancia relativa de las 160 especies identificadas. Se incluyen los datos completos de todos los métodos utilizados, para aportar los resultados de la mayoría de las especies capturadas, teniendo en cuenta que el esfuerzo de muestreo no es el mismo en todas las parcelas de estudio.

En todas las zonas encontramos pocas especies dominantes y eudominantes, siendo la gran mayoría accesorias. *Megaselia pectoralis* es la única especie eudominante en el conjunto de muestreos, por su elevada presencia en el hayedo, destacando sobre todo en el hayedo húmedo ( $A_r = 31,49\%$ ), y siendo su importancia menor en las landas del turó, aunque no llega a ser accesorio. *M. pectorella* es eudominante en el hayedo medio ( $A_r = 17,45\%$ ) y dominante en el húmedo, siendo ausente por completo en las landas del turó. *M. diversa* es una especie dominante en los dos hayedos extremos (húmedo y seco) y en las dos landas del turó, sobre todo en la de brecina ( $A_r = 11,08\%$ ). *M. pumila* y *M. pusilla* son dos especies que dominan en las landas del turó ( $A_r > 10\%$ ), siendo su presencia en el hayedo mucho menor; la segunda es eudominante en la landa de enebro ( $A_r = 19,54\%$ ). *M. subpleuralis* es la especie con mayor abundancia relativa en una parcela, llegando al 31,66% en el hayedo seco con 1.100 ejemplares capturados; sorprende su baja incidencia en el hayedo húmedo ( $A_r = 2,56\%$ ), por lo que parece que la humedad del suelo afecta negativamente a esta especie. *M. superciliata* es dominante en las landas del turó y en el hayedo seco pero accesorio en las otras parcelas del hayedo. *Metopina galeata* sólo destaca en la landa culminal de enebro, siendo accesorio en todas las zonas del hayedo. Unas pocas especies dominan en una zona siendo accesorias en las restantes; ocurre así con *Tripheba opaca* y *M. brevicostalis*, que dominan únicamente en la landa de brecina del turó, y con *Diplonevra florea*, que lo hace en el hayedo húmedo.



**Tabla 5.3.** Número de individuos (**Ind**) capturados en las landas por familias, para cada zona de estudio y para el total de las LANDAS. Se indica su abundancia relativa (**A<sub>r</sub>**) y el Grado de Dominancia (**GD**): **E**, eudominante; **D**, dominante; **I**, influyente; **A**, accesoria.

ZONA	Landa de enebro		Landa de brechina		LANDAS		
FAMILIA	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	GD
ACARTOPHTHALMIDAE	1	0.028	1	0.040	2	0.033	A
AGROMYZIDAE	21	0.579	1	0.040	22	0.358	A
ANTHOMYIIDAE	32	0.883	15	0.596	47	0.765	A
BIBIONIDAE	1	0.028	14	0.556	15	0.244	A
CALLIPHORIDAE	42	1.159	26	1.033	68	1.107	I
CARNIDAE	1	0.028			1	0.016	A
CECIDOMYIIDAE	2	0.055	3	0.119	5	0.081	A
CHAOBORIDAE	2	0.055	4	0.159	6	0.098	A
CHIRONOMIDAE	17	0.469	18	0.715	35	0.570	A
CHYROMIDAE	1	0.028			1	0.016	A
CLUSIIDAE	1	0.028	2	0.079	3	0.049	A
CONOPIIDAE			1	0.040	1	0.016	A
CURTONOTIDAE	1	0.028	4	0.159	5	0.081	A
EMPIDIDAE	6	0.166	1	0.040	7	0.114	A
HELEOMYZIDAE	3	0.083	3	0.119	6	0.098	A
MUSCIDAE	390	10.759	51	2.025	441	7.179	D
MYCETOPHILIDAE	21	0.579	12	0.477	33	0.537	A
PALLOPTERIDAE			1	0.040	1	0.016	A
<b>PHORIDAE</b>	<b>52</b>	<b>1.434</b>	<b>22</b>	<b>0.874</b>	<b>74</b>	<b>1.205</b>	<b>I</b>
PLATYSTOMATIDAE			1	0.040	1	0.016	A
PSYCHODIDAE	6	0.166	2	0.079	8	0.130	A
SCATHOMYIIDAE	1	0.028	1	0.040	2	0.033	A
SCIARIDAE	2964	81.766	2314	91.898	5278	85.919	E
SCIOMIZIDAE			1	0.040	1	0.016	A
SEPSIDAE	2	0.055			2	0.033	A
SPHAEROCERIDAE	40	1.103	8	0.318	48	0.781	A
SYNNEURIDAE	13	0.359			13	0.212	A
SYRPHIDAE	1	0.028	6	0.238	7	0.114	A
TACHINIDAE	2	0.055	6	0.238	8	0.130	A
TRICHOCERIDAE	2	0.055			2	0.033	A
<b>TOTAL</b>	<b>3625</b>		<b>2518</b>		<b>6143</b>		

Si analizamos las  $A_r$  medias en las tres parcelas del hayedo (figura 5.3), encontramos nueve especies características de este hábitat ( $A_r > 2\%$ ), con una especie eudominante, *Megaselia pectoralis*, tres dominantes, *M. subpleuralis*, *M. pectorella* y *M. diversa*, y cinco subdominantes, *M. pusilla*, *Diplonevra florea*, *M. basispinata*, *M. superciliata* y *M. longicostalis*; la abundancia relativa conjunta de estas especies es del 78,01 %. La gran mayoría de las especies (casi un 90 %) son accesorias (tabla 5.5). En las landas del turó, a pesar de que el número de ejemplares y especies capturadas es mucho menor al del hayedo, las  $A_r$  medias arrojan 13 especies características (figura 5.3): una eudominante, *M. pusilla*, cuatro dominantes, *M. pumila*, *M. diversa*, *M. superciliata* y *M. brevicostalis*, y ocho subdominantes, *Metopina galeata*, *M. pectoralis*, *M. basispinata*, *M. longicostalis*, *D. nitidula*, *M. largifrontalis*, *Triphleba opaca* y *M. xanthozona*. La abundancia relativa conjunta supone el 85,61 %, valor superior al del hayedo; el porcentaje de especies accesorias es menor que en el hayedo (75,71 %), siendo las categorías intermedias las más representativas en este hábitat. Las especies características comunes a ambos hábitats son *M.*

*pectoralis*, *M. diversa*, *M. pusilla*, *M. basispinata*, *M. superciliata* y *M. longicostalis*, aunque las frecuencias son muy diferentes en la mayoría de los casos.

Los trabajos que estudian la comunidad de Phoridae son muy escasos, por la dificultad en la identificación de las especies de esta familia, sobre todo del género *Megaselia*; por ello apenas se pueden comparar nuestros resultados con otros estudios similares en Europa. La mayoría de ellos se han realizado en bosques, especialmente de coníferas, pero muy pocos en hayedos y todavía escasean más las investigaciones en hábitats abiertos como los de este trabajo (matorrales, landas,...); además la mayor parte de estos estudios se han realizado con trampas de emergencia, de agua o de caída, con las que se han capturado pocos individuos en nuestro muestreo, y pocas con interceptores de vuelo.

Como en la mayoría de estudios biocenológicos de la familia Phoridae (e.g. DURSKA, 2001), son unas pocas las especies dominantes o eudominantes y muchas las accesorias, con abundancias relativas inferiores al 1%. En el hayedo tan sólo hay 16 especies que superan ese porcentaje de un total de 147, mientras que en las landas del turó son 17 pero sobre un total de 70, sin superar en ningún caso el 25%, y las especies eudominantes o dominantes son 4 en ambos hábitats.

En el hayedo, la especie eudominante es *Megaselia pectoralis*, con una  $A_r = 24,19\%$ , es saprófaga (DURSKA *et al.*, 2010). Se trata de una especie influyente en otros ecosistemas forestales europeos ( $A_r = 1,4-1,7\%$ ), cuyo estudio se ha realizado con trampas Malaise, de agua o de caída (BRENNER, 2005, 2008; DURSKA *et al.*, 2010), aunque lo más habitual es que tengan una presencia escasa (especie accesoria) (DURSKA, 1996, 2001; PRESCHER *et al.*, 2002) o nula (e.g. BRENNER, 2002; DURSKA, 2009); de las tres especies dominantes, *M. subpleuralis*, *M. pectorella* y *M. diversa*, las dos últimas son saprófagas, y tan solo la tercera está presente en diversos ecosistemas forestales europeos, con frecuencias bajas (especie influyente o accesoria), en algunos bosques de coníferas (BRENNER, 2005; DURSKA, 1996, 2009; DURSKA *et al.*, 2010), de castaños (PRESCHER *et al.*, 2002) e incluso en otros hayedos mixtos con interceptores de vuelo (WEBER y SCHIEGG, 2001), aunque también puede ser una especie dominante o eudominante ( $A_r = 13-15\%$ ) en plantaciones de pinos en Polonia (DURSKA, 2001) o en otros bosques de coníferas en el Tirol (BRENNER, 2002); *M. subpleuralis*, aparece poco y si lo hace no pasa de ser una especie accesoria (DURSKA, 2001; DURSKA *et al.*, 2010); *M. pectorella* está ausente en la mayoría de estudios biocenológicos excepto en un bosque de pinos con abedul y *Picea* en Suecia con trampas Malaise, donde es la sexta especie en orden de dominancia con una  $A_r = 5,12\%$  (DURSKA *et al.*, 2010); hay cinco especies subdominantes, dos son polífagas, *M. pusilla* y *M. longicostalis*, una saprófaga, *Diplonevra florea* y dos se desconoce su forma de vida, *M. basispinata* y *M. superciliata*, de las cuales sorprende que *D. florea* tenga una frecuencia muy superior en el hayedo húmedo ( $A_r = 7,85\%$ ), mientras que en *M. superciliata* destaca en el hayedo seco ( $A_r = 7,85\%$ ), por lo que parece que la primera está mejor adaptada a ambientes húmedos (higrófila); de las cinco especies sólo *M. pusilla*, tiene una importancia similar en otros bosques a la que tiene en nuestro hayedo (subdominante) (DURSKA, 1996; DURSKA *et al.*, 2010), *M. longicostalis* suele tener una presencia escasa en bosques, destacando sólo en algún trabajo ( $A_r = 3,3\%$ ) realizado en distintos hábitats (BRENNER, 2008) y *D. florea* sólo tiene importancia en bosques alemanes de coníferas (BUCK, 1997) siendo ausente o rara en el resto, las otras dos especies son accesorias o ausentes en estudios ecológicos.

En general, los distintos trabajos ecológicos forestales en Europa, presentan otras especies dominantes y eudominantes, especies que en nuestro estudio sólo son influyentes, accesorias o ausentes; así los bosques de coníferas, tienen como especies características a *Metopina oligoneura*, *Megaselia angusta*, *Gymnophora arcuata*, *Megaselia brevicostalis*, *Diplonevra funebris*, *Megaselia pleuralis*, *M. giraudii*, *M. meconicera*, *M. verralli*, *M. nigriceps*, *M. manicata*,

*M. woodi*, *Phora obscura*, *M. tarsella*, *M. mallochii*, *M. unicolor*, *M. rubella* y *M. lutea* (BRENNER, 2002, 2005; BUCK, 1997; DURSKA, 1996, 2001, 2006, 2009; DURSKA *et al.*, 2010), los robledales a *D. sesquicornis*, *M. pseudogiraudii*, *P. tinctoria*, *Pseudacteon brevicauda* y *M. praecuta* (PRESCHEER Y HAENNI, 2001), los castaños *M. verralli*, *M. pulicaria*-complex y *rubella* (PRESCHEER *et al.*, 2002), bosques de ribera a *M. angusta*, *M. mallochii* y *M. flavicans*, *Gymnophora arcuata*, *M. brevicostalis* y *M. giraudii* (BRENNER, 2004, 2008) e incluso los hayedos a *D. nitidula*, *M. ciliata*, *M. flava*, *M. hirticrus* y *M. rufifrons* (WEBER y SCHIEGG, 2001), aunque en este estudio hay muchos machos sin identificar. Estas diferencias en la composición de la comunidad de Phoridae pueden ser debidas a los distintos métodos y esfuerzo de muestreo, o también a los distintos factores ambientales (vegetación, competidores, clima, suelo,...).

En el turó la especie eudominante *Megaselia pusilla* es saprófaga y parásita facultativa, con una  $A_r = 16,93\%$ ; también lo es en espacios abiertos suizos, usando interceptores de vuelo, como pastos o campos de cultivo, con una frecuencia aún superior ( $A_r = 38,6\%$ ) (PRESCHEER *et al.*, 2000), pero es dominante en pastos de Inglaterra ( $A_r = 5\%$ ) (DISNEY, HENDERSON *et al.*, 1981) e incluso subdominante o ausente en brezos y prados de Austria (BRENNER, 2003). La larva de *M. pusilla* es probablemente fungívora, y visitante de flores y hongos en estado adulto; su presencia en las landas está justificada por la mayor abundancia y diversidad de plantas con flores en este hábitat. Esta especie es rara en otros espacios abiertos como pastizales (DISNEY, HENDERSON *et al.*, 1981; BRENNER, 2003), pero en cambio es subdominante en bosques de pinos (DURSKA, 2001, 2006, DURSKA *et al.*, 2010). *M. diversa*, especie saprófaga, también dominante en el hayedo, es escasa en prados (BRENNER, 2003; PRESCHEER *et al.*, 2000). *M. superciliata* con una frecuencia similar a la del hayedo seco, parece mejor adaptada a zonas con poca humedad en el suelo, siendo nula su presencia en otros estudios en espacios abiertos. *M. brevicostalis*, rara en el hayedo, es una especie importante en las landas, sobre todo en la de brecina; es de hábitos larvarios saprófagos y visitante de flores en estado adulto, por lo que es idónea para este hábitat, pero se encuentra también en hábitats muy distintos, como en campos de trigo y alfalfa (DISNEY, 1994a), en prados, bosques de pinos, castaños y bosques de ribera, e incluso en hábitats salinos (DURSKA, 2009; DURSKA *et al.*, 2005, 2010; PRESCHEER, 1992; PRESCHEER *et al.*, 2002). De las ocho especies subdominantes, *Metopina galeata* (saprófaga), casi inexistente en el hayedo, es importante en las landas, sobre todo en la de enebro, y está presente también en pastizales (DISNEY, HENDERSON *et al.*, 1981), pero es escasa o nula en otros estudios; *M. pectoralis*, con menor presencia que en hayedo, está presente como especie accesoria en prados (BRENNER, 2003, 2008), mientras que *M. basispinata* y *M. longicostalis*, más importantes que en hayedo, son raras en prados (DISNEY, HENDERSON *et al.*, 1981) o ausentes en la mayoría de espacios abiertos (e.g. BRENNER, 2003, 2005), aunque la segunda es subdominante en los alpinos (BRENNER, 2008); las cuatro restantes (*D. nitidula*, *M. largifrontalis*, *Triphleba opaca* y *M. xanthozona*) están casi ausentes en el hayedo y en cambio en las landas tienen cierta importancia justificada, ya que los adultos de todas ellas son visitantes de flores (aunque se desconoce la forma de vida de *M. largifrontalis*); la frecuencia de *D. nitidula* (parásita de lombrices de tierra) es mayor en la landa de enebro y la de *T. opaca*, *M. xanthozona* y *M. largifrontalis* es mayor en la de brecina, donde probablemente la presencia de flores sea mayor; sólo se conoce la forma de vida de la primera, que es saprófaga; *D. nitidula* es eudominante en pastizales (DISNEY, HENDERSON *et al.*, 1981), dominante o subdominante en campos de cultivo (BUCK, 1994; DISNEY, 1980; PRESCHEER, 1992) pero rara en prados y campos de cultivo (PRESCHEER *et al.*, 2000). Las otras especies son raras o inexistentes en los espacios abiertos.









ESPECIE	hayedo medio		hayedo húmedo		hayedo seco		landa de enebro		landa de brechina		TOTAL		GD
	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	
<i>Metopina braueri</i>			1	0,08							1	0,01	A
<b><i>Metopina galeata</i></b>	14	0,59			2	0,06	34	<b>6,45</b>	11	2,97	61	0,77	A
<i>Metopina heselhausi</i>							3	0,57	1	0,27	4	0,05	A
<i>Phalacrotophora fasciata</i>	1	0,04									1	0,01	A
<i>Phora atra</i>	1	0,04							1	0,27	2	0,03	A
<i>Plectanocnema nudipes</i>	1	0,04									1	0,01	A
<i>Triphleba antricola</i>	2	0,08			1	0,03					3	0,04	A
<i>Triphleba beatricis</i>	2	0,08			2	0,06					4	0,05	A
<i>Triphleba distinguenda</i>	10	0,42	9	0,74							19	0,24	A
<i>Triphleba inaequalis</i>	5	0,21	1	0,08	9	0,26					15	0,19	A
<i>Triphleba intempesta</i>	2	0,08			16	0,46			1	0,27	19	0,24	A
<i>Triphleba intermedia</i>					4	0,12	1	0,19	1	0,27	6	0,08	A
<b><i>Triphleba opaca</i></b>	3	0,13			15	0,43	3	0,57	19	<b>5,14</b>	40	0,50	A
<i>Triphleba papillata</i>	1	0,04	3	0,25	1	0,03			1	0,27	6	0,08	A
<i>Triphleba trinervis</i>					2	0,06					2	0,03	A
<i>Triphleba ypsilon</i>	2	0,08	2	0,17	4	0,12					8	0,10	A
Total general	2378		1210		3474		527		370		7959		

**Tabla 5.5.** Número de especies (S) y su frecuencia relativa (%) de cada grupo de dominancia en el hayedo y en las landas.

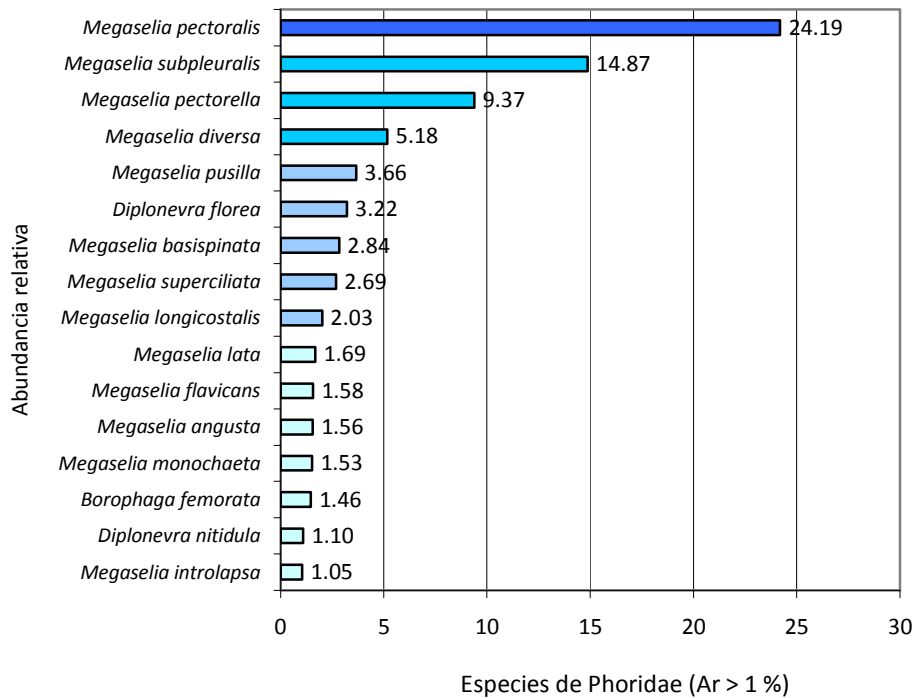
Grupo de dominancia	HAYEDO		LANDAS	
	S	%	S	%
Eudominantes	1	0,68	1	1,43
Dominantes	3	2,04	3	4,29
Subdominantes	5	3,40	8	11,43
Influyentes	7	4,76	5	7,14
Accesorias	131	89,12	53	75,71
<b>TOTAL</b>	<b>147</b>		<b>70</b>	

#### 5.1.4. GRUPOS ZOOGEOGRÁFICOS

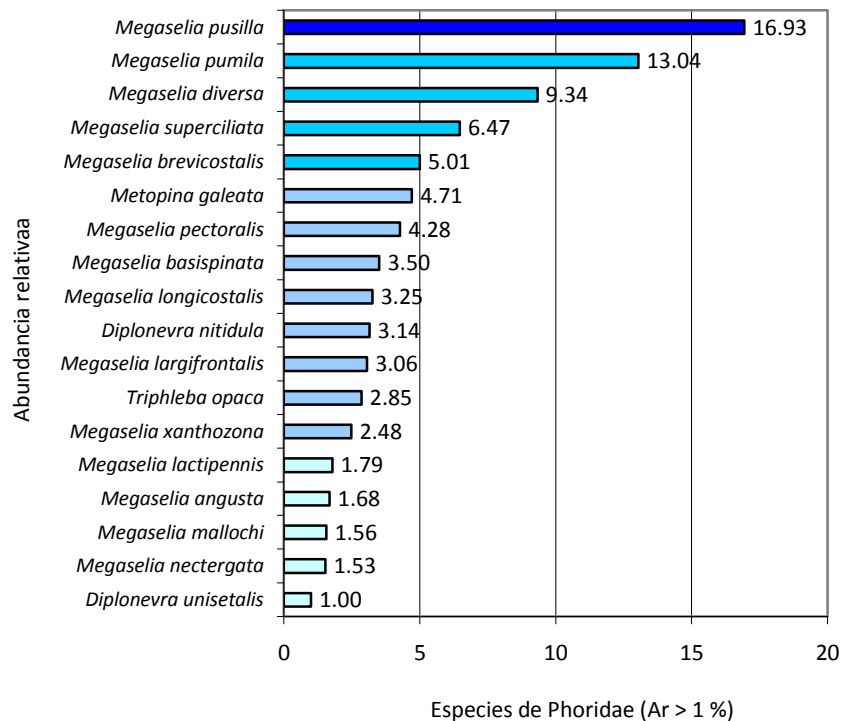
Se comparan los resultados obtenidos en cada zona con el mismo esfuerzo de muestreo, por lo que se incluyen solamente los datos obtenidos con los métodos que se utilizaron por igual en todas ellas: interceptores de vuelo (sólo estrato herbáceo), trampas de caída y trampas de emergencia.

Los datos de riqueza de especies (tabla 5.6) por zonas de estudio, muestran que el grupo zoogeográfico dominante es el europeo, seguido del paleártico excepto en el hayedo medio donde es superado por el holártico. La mayoría de especies, entre el 85-95 %, tienen una amplia distribución por el hemisferio norte (europeo, paleártico y holártico), con pocas especies endémicas ibéricas, sureuropeas y cosmopolitas. La distribución de las especies en los distintos grupos biogeográficos sigue el mismo patrón en todas las zonas estudiadas, ya que existe una correlación positiva significativa entre todos los pares de zonas (tabla 5.7); aunque los valores que relacionan el hayedo medio con las dos landas del turó tienen una significación menor ( $p < 0,05$ ).

### Dominancia en el hayedo



### Dominancia en las landas



**Figura 5.3.** Abundancia relativa media, en orden descendente, de los machos de las especies capturadas en las dos zonas del hayedo (arriba) y de las landas del turó (abajo). No se presentan las especies accesorias ( $A_r < 1$ ). Los colores varían según el grado de dominancia de más oscuro a más claro siguiendo el orden de dominancia (E, D, S, I, A).

**Tabla 5.6.** Riqueza de especies (S) y su frecuencia relativa (%) de cada grupo zoogeográfico en cada una de las zonas de estudio

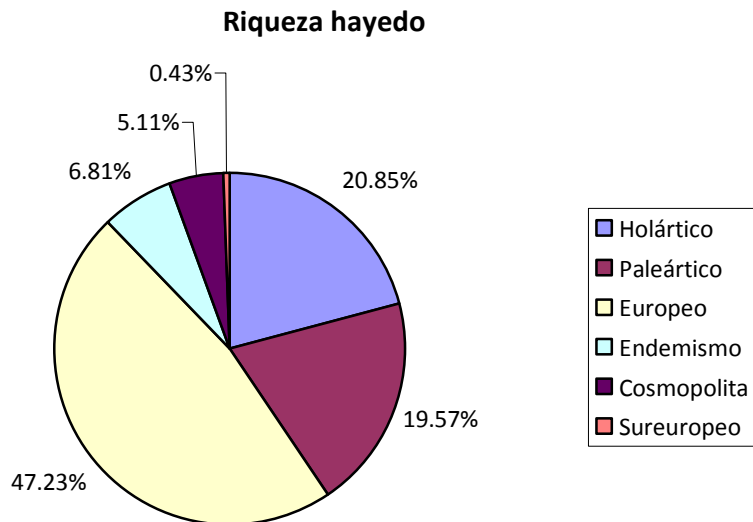
ZONA	hayedo medio		hayedo húmedo		hayedo seco		landa de enebro		landa de brecina	
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
<b>Grupo zoogeográfico</b>										
Holártico	18	22.50	15	19.23	16	20.78	11	22.92	10	19.61
Paleártico	12	15.00	18	23.08	16	20.78	14	29.17	16	31.37
Europeo	39	48.75	35	44.87	37	48.05	17	35.42	21	41.18
Endemismo	6	7.50	6	7.69	4	5.19	2	4.17	1	1.96
Cosmopolita	4	5.00	4	5.13	4	5.19	3	6.25	2	3.92
Sureuropeo	1	1.25	0	0	0	0	1	2.08	1	1.96
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>		<b>78</b>		<b>77</b>		<b>48</b>		<b>51</b>	

**Tabla 5.7.** Coeficiente de correlación de Pearson (paramétrico) entre cada par de zonas para los valores del número de especies de cada grupo zoogeográfico (tabla 6). Datos por zona normales después de realizar prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. \*\* correlación significativa al nivel 0,01, \* correlación significativa al nivel 0,05.

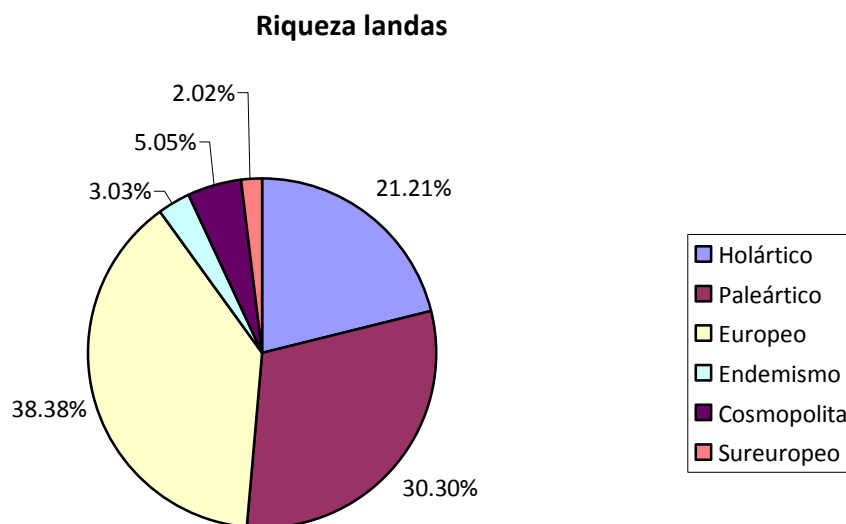
ZONAS	hayedo húmedo	hayedo seco	landa de enebro	landa de brecina
hayedo medio	0,970**	0,986**	0,863*	0,876*
hayedo húmedo		0,995**	0,941**	0,957**
hayedo seco			0,927**	0,942**
landa de enebro				0,989**

Los datos medios de riqueza en las tres parcelas de hayedo muestran un claro predominio de las especies de distribución europea y, con un porcentaje similar, las holárticas y paleárticas (figura 5.4). En cambio, los valores medios de riqueza en las dos parcelas de landas del turó no muestran un predominio tan claro de las especies con distribución europea, mientras que las paleárticas son claramente más abundantes que las holárticas (figura 5.5). Sorprende el mayor porcentaje de especies sureuropeas en el turó y el mayor número de especies y porcentaje de especies endémicas en el hayedo; a pesar de estas diferencias el coeficiente de correlación de Pearson (paramétrico) entre ambas distribuciones es significativo al nivel 0,01 ( $r = 0,925$ ;  $p = 0,008$ ).

Los datos de abundancia relativa muestran algunas diferencias respecto a los de riqueza, con un mayor predominio de individuos de distribución europea en el hayedo (más claro aún en el hayedo húmedo), mientras que en las landas del turó predominan los individuos paleárticos, siendo incluso, en la landa de enebro, el grupo holártico más numeroso que el europeo (tabla 5.8). Estas diferencias en la distribución de frecuencias entre el hayedo y las landas, se observan en las figuras 5.6, 5.7 y se demuestran con el coeficiente de correlación de Pearson por pares de zonas, significativo cuando comparamos los datos de las zonas de hayedo entre sí y los de las landas entre sí, y no significativos cuando se comparan zonas de distintos hábitats (tabla 5.9) o se analizan los datos medios del hayedo y landas del turó ( $r = 0,579$ ;  $p = 0,229$ ).



**Figura 5.4.** Porcentaje de riqueza medio de cada grupo zoogeográfico en las tres parcelas del hayedo



**Figura 5.5.** Porcentaje de riqueza medio de cada grupo zoogeográfico en las dos parcelas de las landas.

Los estudios biocenológicos de la fauna de Phoridae son muy escasos, tan sólo hay uno realizado en un bosque de pinos (DURSKA, 2001) y otro en áreas urbanas (DURSKA, 1981) de Polonia. En el primero hay un predominio de especies de distribución europea (44% de media), seguido de la paleártica (32% de media), mientras que en la abundancia de individuos la distribución paleártica supera (52%) a la europea (13.5%); estos resultados se asemejan a los conseguidos en nuestras landas donde el predominio de especies es europeo pero en cuanto a ejemplares las especies que proliferan mejor en las condiciones extremas del turó podrían ser las paleárticas, mejor adaptadas a distintos ambientes, que incluye especies del este asiático, condiciones que pueden darse también en los bosques de Polonia. En el hayedo hay una coincidencia entre los resultados de riqueza y los de abundancia, con el predominio de la fauna europea sobre la paleártica, siendo las

condiciones del hayedo semejantes a otros bosques europeos; no obstante, hay mayor riqueza de especies endémicas (especies nuevas) que en el turó, aunque muestran una escasa abundancia (especies accesorias), probablemente debido a que el rendimiento de esfuerzo en el turó ha sido menor, lo que a penas ha permitido la captura de especies nuevas.

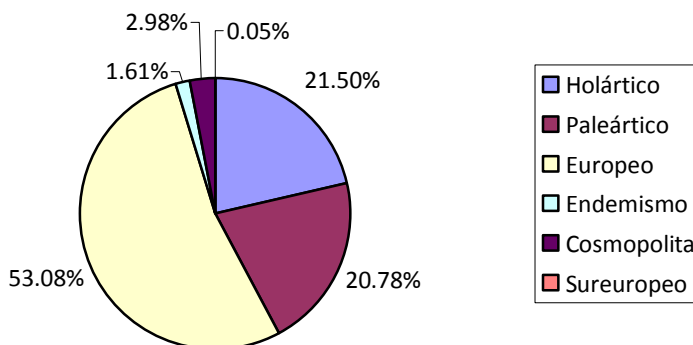
**Tabla 5.8.** Número de individuos capturados (**Ind**) y abundancia relativa (**A<sub>r</sub>**) de cada grupo zoogeográfico en cada una de las parcelas de estudio.

ZONA	hayedo medio		hayedo húmedo		hayedo seco		landa de enebro		landa de brecina	
	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>
<b>Grupo zoogeográfico</b>										
<b>Holártico</b>	126	17.26	125	14.83	446	32.41	122	29.19	63	19.87
<b>Paleártico</b>	181	24.79	161	19.10	254	18.46	172	41.15	148	46.69
<b>Europeo</b>	371	50.82	528	62.63	630	45.78	91	21.77	71	22.40
<b>Endemismo</b>	17	2.33	15	1.78	10	0.73	2	0.48	1	0.32
<b>Cosmopolita</b>	34	4.66	14	1.66	36	2.62	30	7.18	33	10.41
<b>Sureuropeo</b>	1	0.14	0	0	0	0	1	0.24	1	0.32
<b>TOTAL</b>	730		843		1376		418		317	

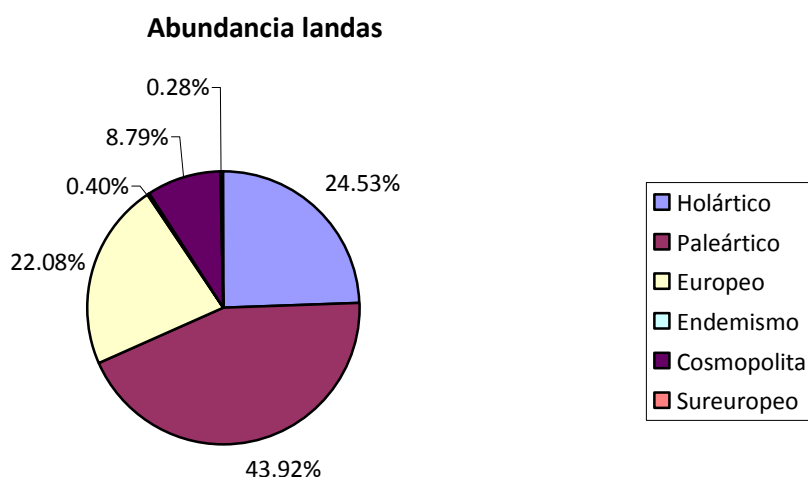
**Tabla 5.9.** Coeficiente de correlación de Pearson (paramétrico) entre cada par de zonas para número de ejemplares capturados de cada grupo zoogeográfico (tabla 8). Datos por zona normales después de realizar prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. \*\* correlación significativa al nivel 0,01, \* correlación significativa al nivel 0,05.

ZONA	hayedo húmedo	hayedo seco	landa de enebro	landa de brecina
hayedo medio	0,982**	0,918**	0,618	0,609
hayedo húmedo		0,894*	0,464	0,452
hayedo seco			0,658	0,536
landa de enebro				0,957**

**Abundancia hayedo**



**Figura 5.6.** Abundancia relativa media de cada grupo zoogeográfico en las tres parcelas del hayedo.



**Figura 5.7.** Abundancia relativa media de cada grupo zoogeográfico en las dos parcelas de las landas.

### 5.1.5 GRUPOS TRÓFICOS

Teniendo en cuenta que se desconoce la forma de vida larvaria de casi el 50 % de las especies, los resultados no pueden ser concluyentes, pero nos dan una idea de la distribución de las especies en los distintos grupos tróficos en las zonas de estudio (tabla 5.10); en todas ellas la dieta larvaria dominante es la saprófaga (sobre un 40 %), seguida de la fungívora (entorno al 30%), excepto en la landa de enebro que es la polífaga pero con valores similares a aquella; el grupo trófico más escaso es el zoófago (no superan el 16 %). Las diferencias en la landa de enebro con las otras zonas se pone de manifiesto cuando se analizan las correlaciones de Pearson (paramétrica) entre cada par de zonas, no siendo significativa ninguna de esta zona culminal, mientras que las restantes tienen dos o tres correlaciones significativas con otras zonas mostrando una distribución de frecuencias similar entre ellas (tabla 5.11).

La distribución media por hábitats, da resultados similares en el hayedo y las landas (figuras 5.8, 5.9), con un predominio más claro de las especies saprófagas en las landas en detrimento de las fungívoras; pero la distribución de frecuencias es muy similar, como indica el coeficiente de correlación de Pearson ( $r = 0,986$ ,  $p = 0,014$ )

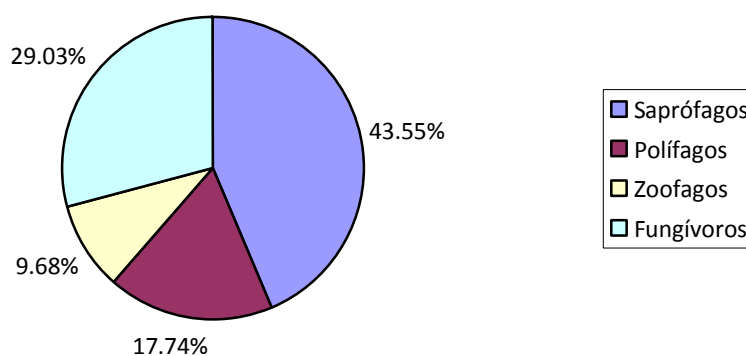
**Tabla 5.10.** Riqueza de especies (S) y frecuencia relativa (%) de cada grupo trófico, en cada una de las zonas de estudio.

ZONA	hayedo medio		hayedo húmedo		hayedo seco		landa de enebro		landa de brecina	
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
<b>Grupos tróficos</b>										
<b>Saprófagos</b>	20	44.44%	17	42.50%	17	43.59%	12	48.00%	11	42.31%
<b>Polífagos</b>	8	17.78%	7	17.50%	7	17.95%	6	24.00%	4	15.38%
<b>Zoófagos</b>	2	4.44%	6	15.00%	4	10.26%	2	8.00%	3	11.54%
<b>Fungívoros</b>	15	33.33%	10	25.00%	11	28.21%	5	20.00%	8	30.77%
<b>TOTAL</b>	45		40		39		25		26	
desconocidos	35	43.75%	38	48.72%	38	49.35%	23	47.92%	25	49.02%

**Tabla 5.11. Coeficiente de correlación de Pearson** (paramétrico) entre cada par de zonas para los valores del número de especies de cada grupo trófico (tabla 10). Datos por zona normales después de realizar prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. \* correlación significativa al nivel 0,05.

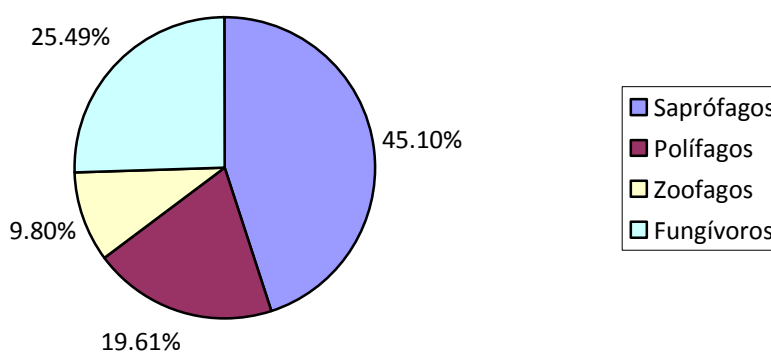
ZONA	hayedo húmedo	hayedo seco	landa de enebro	landa de brecina
hayedo medio	0,919	0,979*	0,864	0,977*
hayedo húmedo		0,979*	0,928	0,962*
hayedo seco			0,923	0,987*
landa de enebro				0,849

**Riqueza hayedo**



**Figura 5.8.** Porcentaje de riqueza medio, de cada grupo trófico, en las tres parcelas del hayedo.

**Riqueza landas**



**Figura 5.9.** Porcentaje de riqueza medio, de cada grupo zoogeográfico, en las dos parcelas de landas del turó.



En cuanto al número de ejemplares capturados y su abundancia relativa, el porcentaje de formas de vida larvaria desconocidas, disminuye en todas las zonas excepto en el hayedo seco. El grupo trófico claramente dominante en el hayedo es el saprófago, mientras que en las landas tienen más importancia los polífagos y fungívoros en detrimento de los primeros, aunque todavía dominan en la landa de brecina; los individuos zoófagos son bastante escasos, menos representativos que en riqueza (tabla 5.12). Los coeficientes de correlación de Pearson muestran una distribución de abundancia por grupos tróficos muy similar entre las zonas del hayedo, por la clara dominancia de los saprófagos, pero distintas con las zonas del turó, donde los saprófagos no son tan importantes sobre todo en la landa de enebro (tabla 5.13).

**Tabla 5.12.** Número de individuos capturados (**Ind**) y abundancia relativa (**A<sub>r</sub>**) de cada grupo trófico en cada una de las zonas de estudio.

ZONA	hayedo medio		hayedo húmedo		hayedo seco		landa de enebro		landa de brecina	
	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>	Ind	A <sub>r</sub>
<b>Saprófago</b>	347	66.86%	485	72.60%	529	71.58%	98	31.21%	86	41.35%
<b>Polífago</b>	96	18.50%	86	12.87%	125	16.91%	114	36.31%	60	28.85%
<b>Zoófago</b>	9	1.73%	40	5.99%	5	0.68%	39	12.42%	7	3.37%
<b>Fungívoro</b>	67	12.91%	57	8.53%	80	10.83%	63	20.06%	55	26.44%
<b>TOTAL</b>	519		668		739		314		208	
desconocidos	211	28.90%	175	20.76%	637	46.29%	104	24.88%	109	34.38%

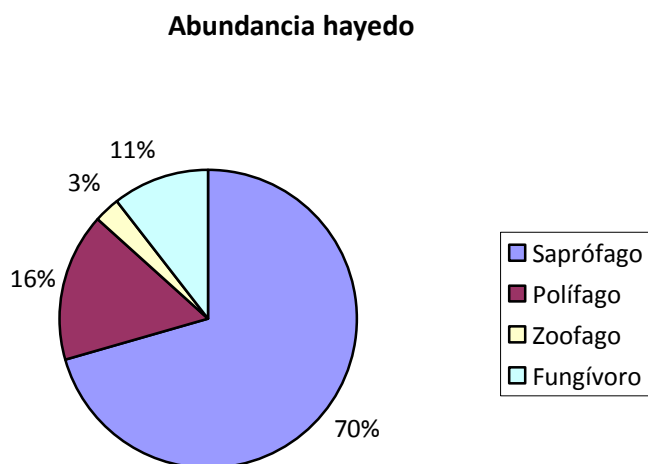
**Tabla 5.13.** Coeficiente de correlación de Pearson (paramétrico) entre cada par de zonas para los valores del número de individuos de cada grupo trófico (tabla 12). \* correlación significativa al nivel 0,05.

ZONA	hayedo húmedo	hayedo seco	landa de enebro	landa de brecina
hayedo medio	0,987*	0,999*	0,579	0,838
hayedo húmedo		0,992*	0,465	0,739
hayedo seco			0,558	0,819
landa de enebro				0,800

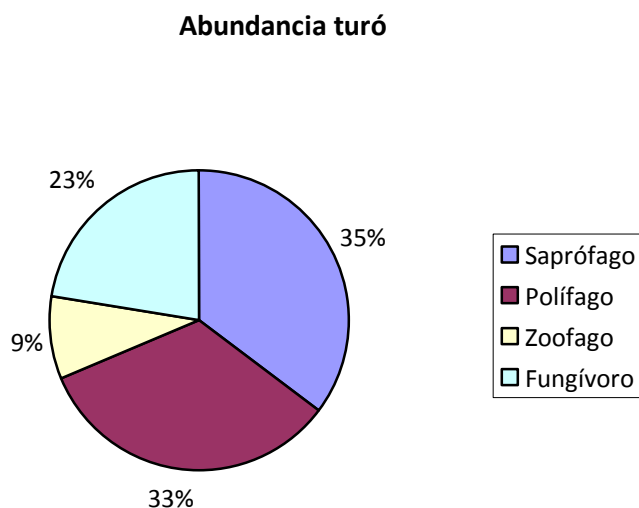
En el hayedo, los valores medios, muestran una dominancia de los individuos saprófagos, mientras que en las landas los polífagos dominan junto con los saprófagos con valores muy próximos (figuras 5.10, 5.11); la correlación de Pearson entre los hábitats, como era de esperar, no es significativa al nivel 0,05 ( $r = 0,698$ ;  $p = 0,302$ ).

El grupo trófico de los saprófagos es el que tiene mayor número de especies, tanto en el hayedo como en las landas del turó, seguido del fungívoro, excepto en la landa de enebro, donde son superados por los polífagos. En cuanto a la abundancia, el predominio de los saprófagos no es tan claro en las landas, por la mayor presencia de individuos polífagos, coincidiendo con el mayor número de especies dominantes de este grupo en dichas zonas; la existencia de una mayor capa de materia en descomposición de origen vegetal en el suelo del hayedo explicaría la mayor proliferación de individuos con esta forma de vida, mientras que en las landas tendrían más oportunidades las especies que son capaces de explotar recursos diferentes.

Los únicos estudios de la comunidad de Phoridae que mencionan las diferencias en abundancia y riqueza de los grupos tróficos vuelven a ser en bosques de pinos de Polonia (DURSKA, 1996, 2001); en ellos dominan los saprófagos en número de especies, seguido por los fungívoros, aunque en abundancia dominan los polífagos, como ocurre en las landas del turó donde los individuos saprófagos abundan menos.



**Figura 5.10.** Abundancia relativa media de cada grupo trófico en las tres parcelas del hayedo.



**Figura 5.11.** Abundancia relativa media de cada grupo trófico en las dos parcelas de las landas del turó.

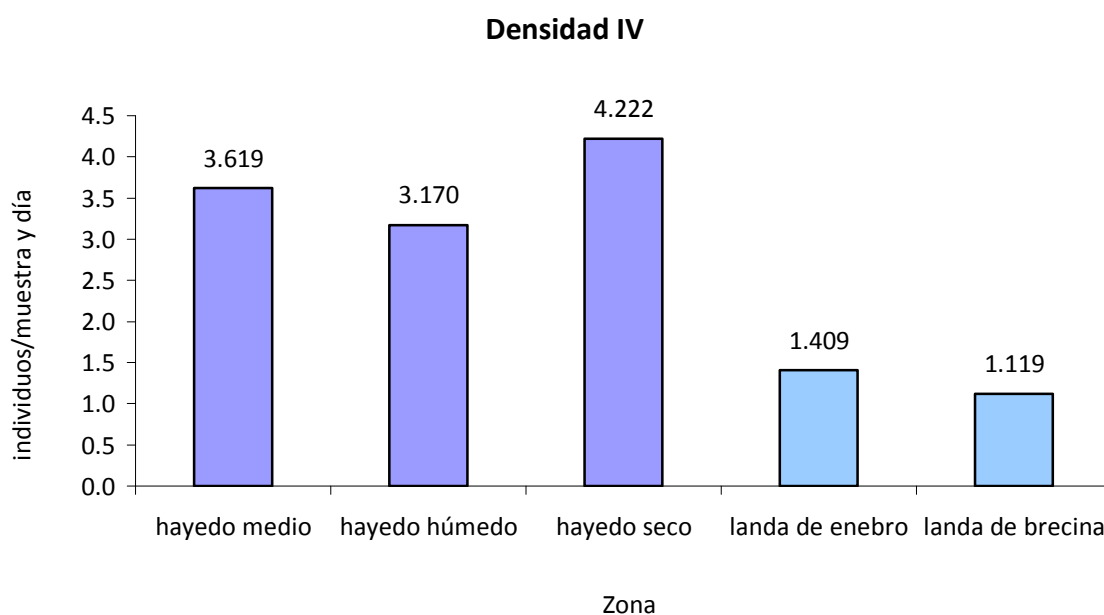
### 5.1.6. DENSIDAD

En este apartado, se analiza la variación de la densidad de Phoridae de las distintas zonas en los dos hábitats estudiados. Se han incluido en el análisis solamente los métodos de captura que aportan datos suficientes, que permitan realizar el análisis estadístico, por lo que se han

seleccionado los interceptores de vuelo, las trampas de agua, las trampas de caída, las trampas de emergencia y el biocenómetro. En el análisis se rechazaron los muestreos de invierno por ser prácticamente todos los valores nulos, y algunos muestreos de primavera-verano por carecer de datos en alguna de las zonas (el análisis no se puede realizar si hay valores perdidos). Se han seleccionado los datos que igualan el esfuerzo de muestreo en cada zona con cada uno de los cinco métodos.

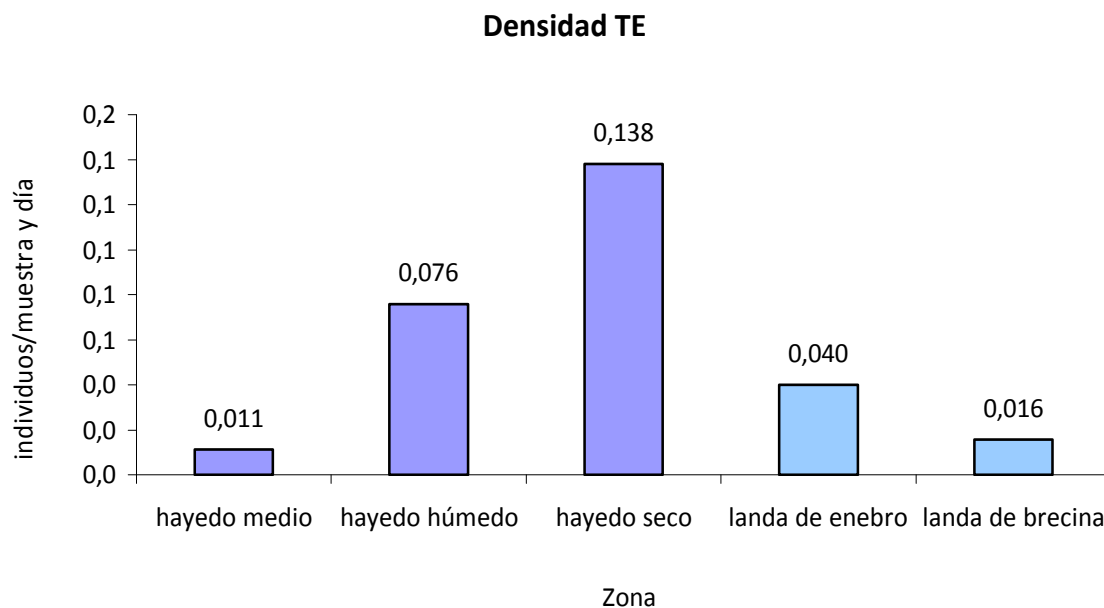
Se realiza un análisis no paramétrico, anova permutacional (PERMANOVA), de dos factores, uno fijo, el hábitat con dos niveles, hayedo y landas, con tres y dos réplicas respectivamente (zonas), y el otro, aleatorio, el tiempo con medidas repetidas del mismo método (muestreos quincenales).

Los resultados del PERMANOVA con **interceptores de vuelo (IV)** muestran diferencias significativas entre ambos hábitats al nivel 0,05 (pseudo-F = 6,6351;  $p = 0,0159$ ) aunque el análisis de dispersión (PERMDISP) nos indica que hay diferencias significativas en la dispersión ( $p = 0,0097$ ) por lo que las disparidades pueden ser debidas a la diferencias de medias o de dispersión. La densidad media es superior en las zonas del hayedo (mayor aún en el hayedo seco) que en las landas (figura 5.12). Existe interacción entre el hábitat y el tiempo (pseudo-F = 3,317;  $p = 0,0028$ ), lo que indica que los Phoridae no se distribuyen de la misma manera a lo largo del año en los dos hábitats.



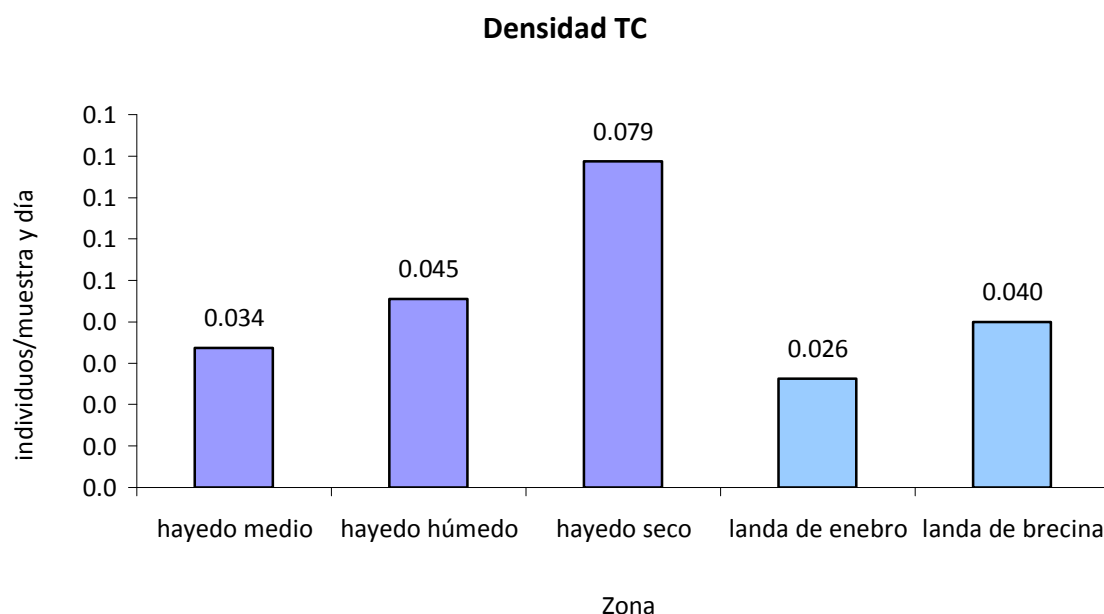
**Figura 5.12.** Densidad media (individuos / muestra y día) en los interceptores de vuelo (IV) de las cinco zonas de estudio. En lila parcelas del hayedo y en azul parcelas del turó

Los resultados del PERMANOVA con **trampas de emergencia (TE)** no muestran diferencias significativas entre ambos hábitats al nivel 0.05 (pseudo-F = 3,3686;  $p = 0,0804$ ) ni en la interacción con el factor tiempo (pseudo-F = 0,7208;  $p = 0,7279$ ). La densidad media es muy variable en las cinco zonas destacando el valor del hayedo seco (figura 5.13).



**Figura 5.13.** Densidad media (individuos / muestra y día) en las trampas de emergencia (TE) de las cinco zonas de estudio. En lila parcelas del hayedo y en azul parcelas del turó.

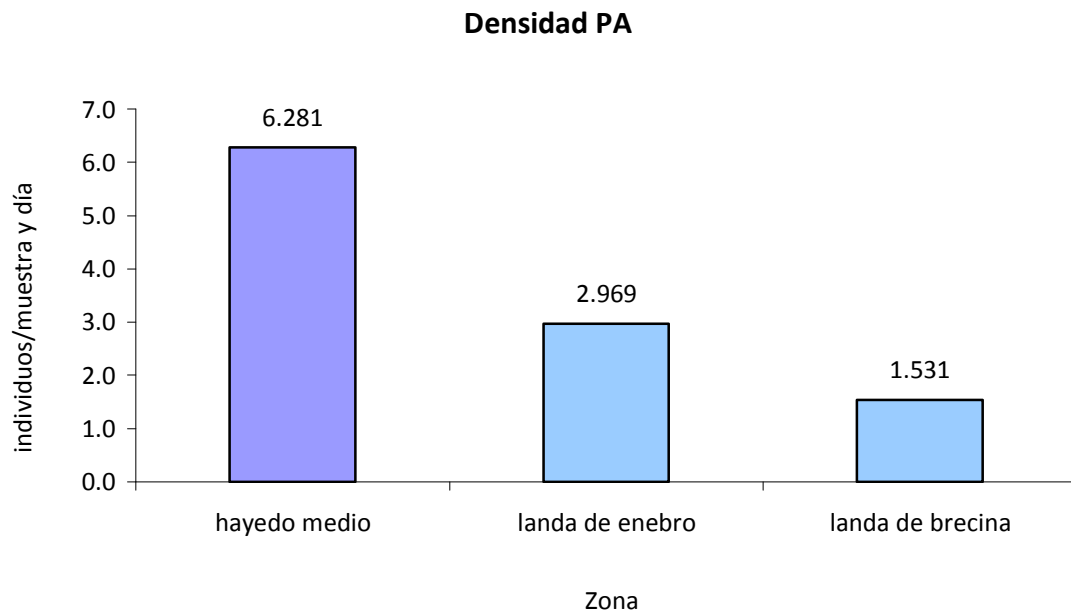
Los resultados del PERMANOVA con **trampas de caída (TC)** no muestran diferencias significativas entre los dos hábitats (pseudo-F = 0.69044;  $p = 0.4471$ ) aunque si la hay en la interacción con el tiempo (pseudo-F = 3.3143;  $p = 0.003$ ) indicando que los Phoridae se distribuyen de forma diferente en el tiempo en los dos hábitats. Destaca de nuevo la densidad media del hayedo seco por encima del resto, pero las restantes del hayedo y turó tienen valores similares (figura 5.14)



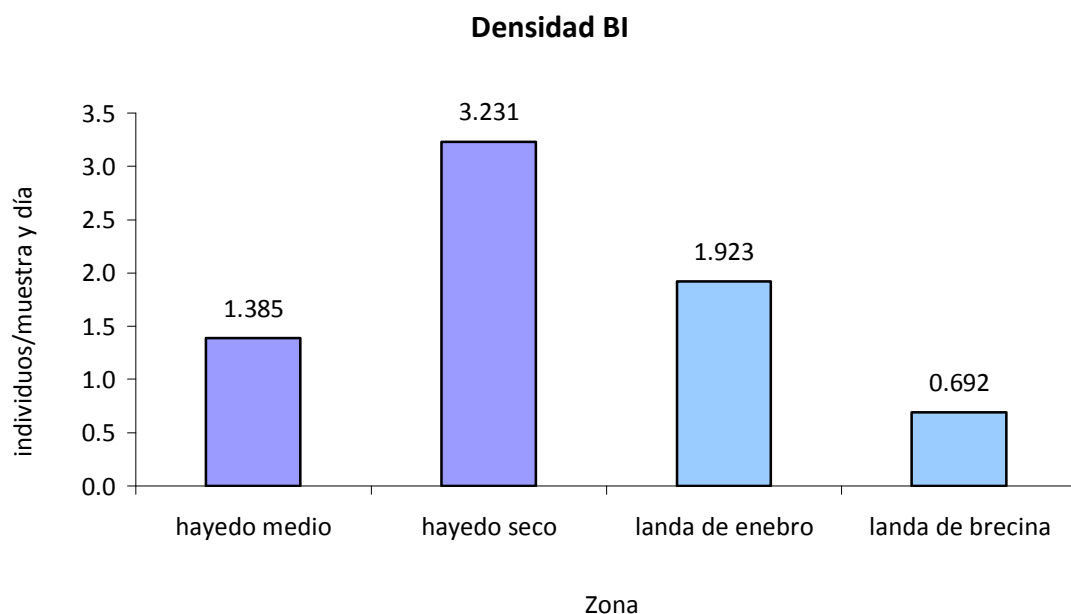
**Figura 5.14.** Densidad media (individuos / muestra y día) en las trampas de caída (TC) de las cinco zonas de estudio. En lila parcelas del hayedo y en azul parcelas del turó.

Las **trampas de agua (PA)** no muestran diferencias significativas entre los dos hábitats (pseudo-F= 2,8004;  $p = 0,1304$ ) aunque si en la interacción habitat x tiempo (pseud-F = 13.439;  $p = 0.0003$ ) así como en la dispersión ( $F_1 = 8.2692$  ;  $p = 0.0975$ ); en este caso carecemos de réplicas en el hayedo

porque el muestreo sólo se hizo en el hayedo medio. La densidad media de la zona de hayedo supera claramente a la de las landas del turó, a pesar de no existir diferencias significativas (figura 5.15).



**Figura 5.15.** Densidad media (individuos / muestra y día) en las trampas de agua (PA) de las tres zonas donde se aplicó. En lila parcelas del hayedo y en azul parcelas del turó.



**Figura 5.16.** Densidad media (individuos / muestra) en el biocenómetro (BI) de las cuatro zonas donde se aplicó. En lila parcelas del hayedo y en azul parcelas del turó.

Los resultados del PERMANOVA con el **biocenómetro (BI)** tampoco presentan diferencias entre los dos hábitats (pseudo- $F_1 = 1,5878$ ;  $p = 0,2314$ ) ni en la interacción con el tiempo (pseudo- $F = 0.67687$ ;  $p = 0.7748$ ). La densidad media máxima se alcanza en el hayedo seco (3,231 ind/m<sup>2</sup>), aunque destaca también la densidad en la landa culminal de enebro (1,923 ind/m<sup>2</sup>) superior a la del hayedo medio (1,385 ind/m<sup>2</sup>) (figura 5.16).

Como se puede observar, los resultados de densidad de Phoridae varían con los métodos analizados; las diferencias entre los hábitats sólo son significativas en los interceptores de vuelo (aunque con diferencias en la dispersión), mientras que los restantes métodos que capturan Phoridae epigeos (trampas de emergencia, trampas de caída y biocenómetro) y en las trampas de agua las diferencias entre hábitats no son significativas. Éstos son los métodos que han capturado un menor número de individuos, sobre todo en las landas del turó y además, en las trampas de agua, carecemos de réplicas en el hayedo, por lo que cabe plantearse dudas sobre la validez de los resultados del análisis PERMANOVA para los datos de estos métodos. En los interceptores de vuelo y trampas de agua, que capturan fauna voladora, las densidades del hayedo son claramente superiores a las de las landas; los datos de los métodos que han capturado fauna epigea, aunque sin diferencias significativas entre hábitats, muestran, igualmente, mayor densidad en el hayedo seco que en los otros. Teniendo en cuenta que los datos de los interceptores de vuelo son más fiables, se puede concluir que hay diferencias entre la densidad de ambos hábitats, siendo superior el valor del hayedo sobre las landas.

La mayoría de estudios que analizan la densidad de Phoridae utilizan trampas de emergencia, tanto en espacios abiertos (pastizales, prados,...) como en sistemas forestales. Los resultados en prados y campos de cultivo europeos son muy variables oscilando entre 0,44 ind /m<sup>2</sup> y día y 84 ind /m<sup>2</sup> y día, siendo lo más habitual sobre 5 ind /m<sup>2</sup> y día (BUCK, 1994; DISNEY, HENDERSON *et al.*, 1981; OLECHOWICZ, 1971; PRESCHER, 1992; WEBER y PRESCHER, 1995); en cualquier caso estas densidades son claramente superiores a las obtenidas en las landas del turó, con valores medios por m<sup>2</sup> de 0,0814 ind /m<sup>2</sup> y día. Hay que señalar que las características de los hábitats son distintas, con una mayor cantidad de materia orgánica en descomposición, sobre todo en los pastizales y prados, algunos fertilizados, que supondría un aumento de las larvas saprófagas, mientras que en nuestras landas, con suelos no alterados por el hombre ni por el ganado, acumulan pocos restos vegetales y animales, por lo que esta forma de vida no prolifera de la misma manera; por otro lado carecemos de datos en hábitats abiertos similares a los nuestros.

En cuanto a los bosques, las densidades son, en general inferiores, oscilando entre 0,01 y 10,3 ind /m<sup>2</sup> y día, siendo los valores más frecuentes inferiores a 0,6 ind /m<sup>2</sup> y día, incluyendo los escasos estudios sobre suelos de hayedos (ALTMULLER, 1976, 1979; BUCK, 1994; MOLLON, 1982; OLECHOWICZ, 1984, 1988; THIEDE, 1977), siendo muy baja en un hayedo del Montseny (0,051 ind /m<sup>2</sup> y día) (ASCASO, 1989); estos valores se asemejan más a los obtenidos en nuestras parcelas de hayedo, 0,056 ind /m<sup>2</sup> y día en hayedo medio y 0,702 ind /m<sup>2</sup> y día de densidad máxima en el hayedo seco, con una media de 0,381 ind /m<sup>2</sup> y día, siendo algo superiores a las densidades de otros ecosistemas forestales y similares a la de otros hayedos. Los pocos datos con biocenómetros no se han realizado en ningún hayedo y dan densidades de 2,75 ind /m<sup>2</sup> en un bosque de alisos y de 9,32 ind /m<sup>2</sup> en un bosque mixto de pinos y robles (OLECHOWICZ, 1988), algo superiores a la media de las dos parcelas de hayedo muestreadas (2,308 ind /m<sup>2</sup>). Con interceptores de vuelo, en espacios abiertos, tenemos densidades altas de 46,48 ind /m<sup>2</sup> y día en prados y 30,23 ind /m<sup>2</sup> y día en cultivos (PRESCHER *et al.*, 2000) muy superiores a las obtenidas en nuestras landas, con un valor medio de 3,95 ind /m<sup>2</sup> y día, e incluso a la del hayedo (11,46 ind /m<sup>2</sup> y día). Con trampas de agua, solo los estudios de DURSKA (2001, 2006, 2009) en bosques de pinos polacos nos permiten calcular la densidad, ofreciendo valores entre 31 y 178 ind /m<sup>2</sup> y día, aunque abundan las densidades inferiores a 45 ind /m<sup>2</sup> y día, todas por debajo de los valores obtenidos en nuestra parcela de hayedo medio (199 ind /m<sup>2</sup> y día) e incluso a los valores medios a las landas (71,61 ind /m<sup>2</sup> y día). De las trampas de caída se carecen de datos expresados en ind /m<sup>2</sup> y día comparables a los nuestros.

### 5.1.7. ESTIMACIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA

Se han realizado las curvas de acumulación de especies y la estimación de su número para cada una de las cinco zonas de estudio; se ha incluido la información de los interceptores de vuelo del estrato herbáceo, las trampas de caída y las trampas de emergencia. En el Anexo I se muestran los resultados completos de la acumulación de los distintos estimadores y especies observadas respecto a los 21 muestreos temporales considerados. No se incluye el estimador Michaelis-Menten por dar curvas muy inestables.

En el **hayedo medio**, ni la curva de especies observadas ni la de ninguno de los estimadores alcanza la asíntota (figura 5.17); por ello no podemos conocer cual sería el número real de especies de la parcela, aunque el estimador ACE se aproxima más a la asíntota. El número de especies observadas es de 80 mientras que los estimadores la sitúan entre 104 y 123, quitando los valores extremos (Jack 2 y Bootstrap) (tabla 5.14). El rendimiento del esfuerzo de muestreo, medido como el porcentaje de especies capturadas respecto a las estimadas, se sitúa entre el 60% y 85%, estando la mayoría entre 75%-85%; el porcentaje de especies solitarias y la intensidad de muestreo son relativamente elevados indicando, estos resultados, que falta una cantidad importante de individuos por capturar (tabla 5.15).

El **hayedo húmedo** presenta resultados similares, aunque algo inferiores al hayedo medio, con 78 especies observadas y estimaciones entre 101 y 115 especies (quitando valores extremos), no siendo ninguna de las curvas asíntótica (figura 5.18); el rendimiento de muestreo está entre 62% y 85%, siendo la mayoría entorno al 70%, con una intensidad de 10,80 (tablas 11, 12).

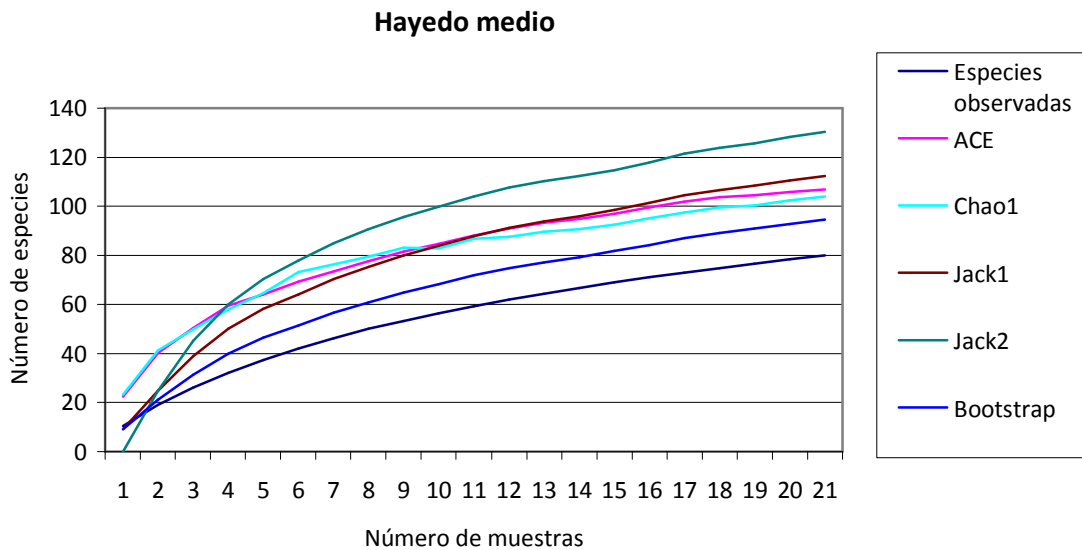
El **hayedo seco**, a diferencia de las otras parcelas del hayedo, presenta unas curvas de acumulación de especies y de estimadores que se aproximan a la asíntota alcanzada por el estimador ACE (figura 5.19). Éste es el estimador más fiable que cifraría la riqueza de esta parcela en 97 especies, valor inferior al resto, con un porcentaje de esfuerzo de 79,64%; los otros estimadores varían entre 96 y 111 (sin valores extremos), con el rendimiento del esfuerzo, entre 69% y 87%, siendo algo superior a las otras parcelas (tablas 5.14, 5.15).

**Tabla 5.14.** Resumen de la tabla de resultados y estimación de la riqueza específica en las cinco zonas de estudio.

	hayedo medio	hayedo húmedo	hayedo seco	landa de enebro	landa de brecina
<b>Especies</b>	80	78	77	48	51
<b>Individuos</b>	730	843	1376	418	317
<b>Solitarias</b>	26	25	24	18	24
<b>ACE</b>	106.81	101.64	96.69	73.39	94.11
<b>ICE</b>	122.84	112.25	102.19	74.09	92.25
<b>Chao 1</b>	104.14	109.25	103.18	80.4	87
<b>Chao 2</b>	118.53	114.57	98.13	75.56	73.53
<b>Jack 1</b>	112.38	108.48	101.76	68	75.76
<b>Jack 2</b>	130.25	125.4	111.53	80.12	86.39
<b>Bootstrap</b>	94.58	91.7	88.9	56.92	62.28

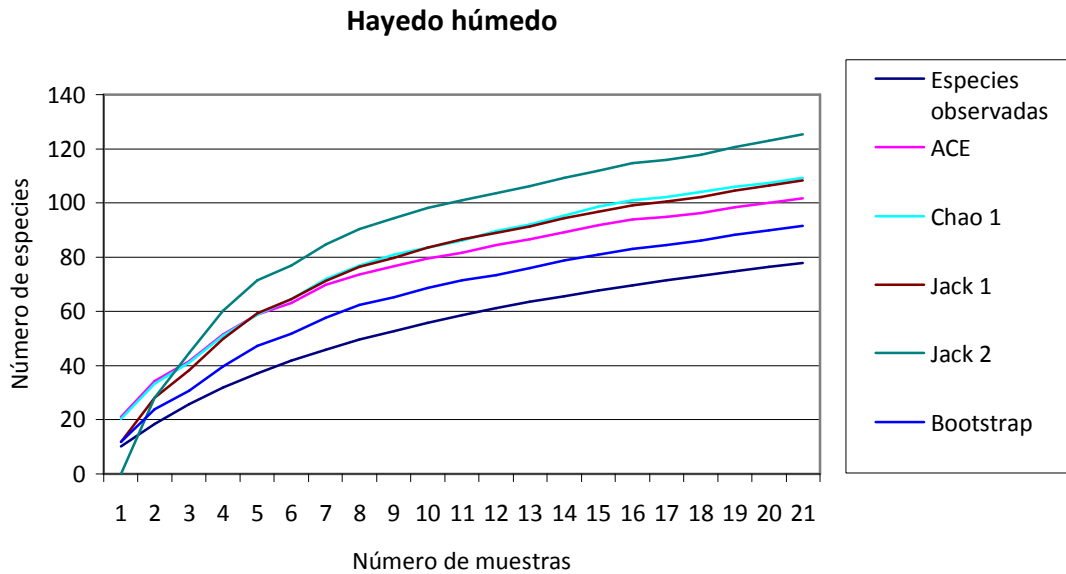
**Tabla 5.15.** Porcentaje de solitarias respecto a las especies observadas, intensidad de muestreo y porcentaje de especies respecto a los distintos estimadores de riqueza en las cinco zonas de estudio.

	hayedo medio	hayedo húmedo	hayedo seco	landa de enebro	landa de brechina
<b>Intensidad de muestreo</b>	9.12	10.80	17.87	8.70	6.21
<b>Solitarias</b>	32.50%	32.05%	31.16%	37.50%	47.05%
<b>ACE</b>	74.90%	76.74%	79.64%	65.40%	54.19%
<b>ICE</b>	65.13%	69.49%	75.35%	64.79%	55.28%
<b>Chao 1</b>	76.82%	71.40%	74.63%	59.70%	58.62%
<b>Chao 2</b>	67.49%	68.08%	78.47%	63.53%	69.36%
<b>Jack 1</b>	71.19%	71.90%	75.67%	70.59%	67.32%
<b>Jack 2</b>	61.42%	62.20%	69.04%	59.91%	59.03%
<b>Bootstrap</b>	84.58%	85.06%	86.61%	84.33%	81.89%

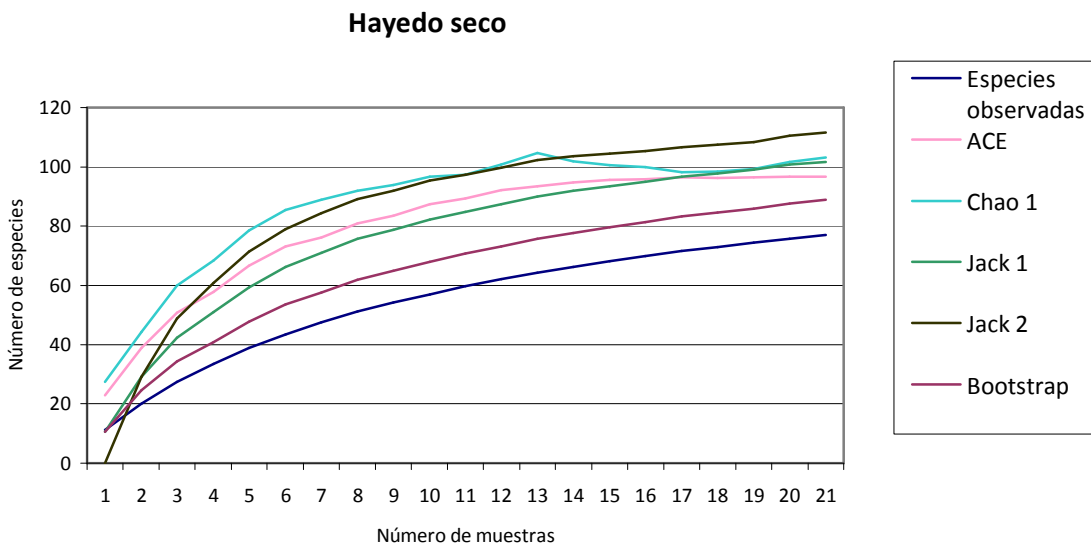


**Figura 5.17.** Curvas de acumulación de especies y de los estimadores de riqueza específica para las muestras del hayedo medio. No se incluyen las curvas de los estimadores ICE y Chao 2 por ser inestables y no asíntoticas.



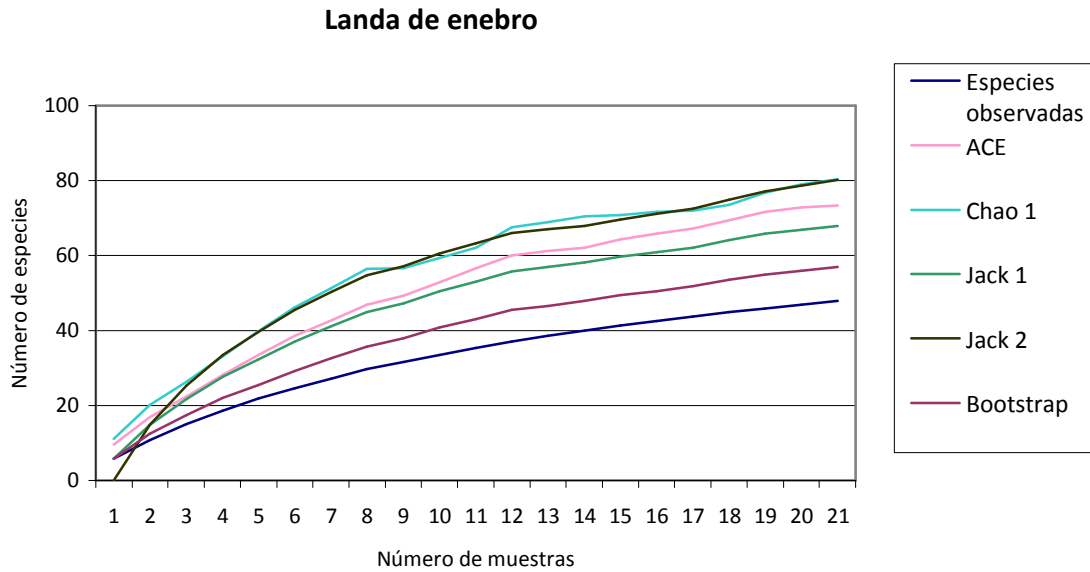


**Figura 5.18.** Curvas de acumulación de especies y de los estimadores de riqueza específica para las muestras del hayedo húmedo. No se incluyen las curvas de los estimadores ICE y Chao 2 por ser inestables y no asintóticas.

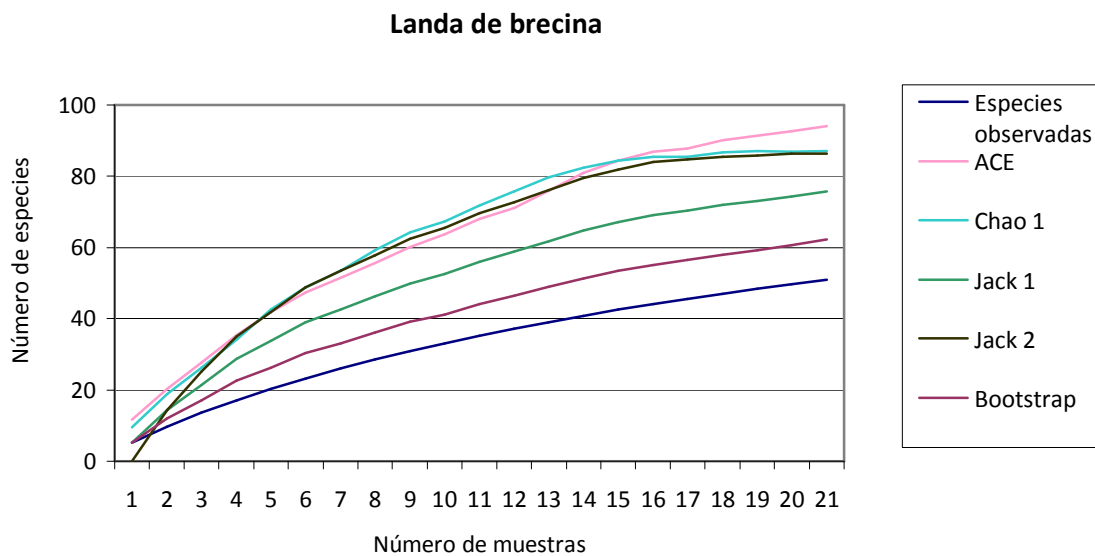


**Figura 5.19.** Curvas de acumulación de especies y de los estimadores de riqueza específica para las muestras del hayedo seco. No se incluyen las curvas de los estimadores ICE y Chao 2 por ser inestables y no asintóticas.

En conclusión, en el hayedo el número de especies estimado y observado disminuye en el seco respecto al húmedo y medio, mientras que el rendimiento de esfuerzo de muestreo (porcentaje e intensidad de muestreo) aumenta en el seco, por lo que aún cabría esperar una mayor diferencia en la riqueza de especies entre los hayedos medios o húmedos y los secos, siendo éste última la parcela que mejor se ha inventariado.



**Figura 5.20.** Curvas de acumulación de especies y de los estimadores de riqueza específica para las muestras de la landa de enebro. No se incluyen las curvas de los estimadores ICE y Chao 2 por ser inestables y no asintóticas.



**Figura 5.21.** Curvas de acumulación de especies y de los estimadores de riqueza específica para las muestras de la landa de brechina. No se incluyen las curvas de los estimadores ICE y Chao 2 por ser inestables y no asintóticas.

La **landa de enebro** no presenta curvas asintóticas, aunque la del estimador ACE parece que se aproxima a ella (figura 5.20), con una estimación de 73,39 especies, mientras que los restantes valores de los estimadores se sitúan entre 68 y 76 especies (sin valores extremos) (tabla 5.14). El rendimiento de esfuerzo es algo inferior a las parcelas de hayedo, siendo un 65,40% para el ACE y entre 59%-85% los restantes, valores inferiores a los obtenidos en el hayedo; la intensidad de muestreo es inferior y el porcentaje de especies solitarias es superior al hayedo (tabla 5.15).

La **landa de brechina** presenta dos curvas asintóticas, la de los estimadores Chao 1 y Jack 2 (figura 5.21), que estiman la riqueza en 86 y 95 especies (sin valores extremos), variando los restantes

entre 62 y 95, con valores inferiores a los del hayedo pero superiores a los de la landa de enebro (tabla 5.14). El rendimiento del esfuerzo de muestreo, aunque el intervalo de valores sea similar al resto de parcelas (54%-82%), es inferior para cada estimador excepto el Chao 2, no superando gran parte de ellos el 60%; por otra parte, el porcentaje de solitarias es casi el 50%, superior a cualquier otra zona y la intensidad de muestreo (6,21) es la menor, por lo que es la parcela peor inventariada, con muchos ejemplares y especies no capturados (tabla 5.15).

Si comparamos los resultados de los dos hábitats, podemos decir que en las landas del turó la riqueza observada y estimada es menor al hayedo, y ligeramente inferior el rendimiento del esfuerzo de muestreo, por lo que cabe esperar menor número de especies en las landas que en hayedo.

Las parcelas de hayedo estiman una riqueza elevada, entorno a 100 especies, eso sin tener en cuenta las muestras de los interceptores de vuelo del nivel arbustivo y arbóreo, siendo la parcela del hayedo seco la mejor muestreada ya que es la única que tiene un estimador que alcanza la asíntota (ACE) y sitúa la riqueza en un valor inferior a las otras, por lo que a pesar de tener el mayor número de individuos capturados, la riqueza observada y esperada es menor, así que la humedad parece favorecer la riqueza de especies con una menor abundancia. En las landas del turó, con muchas menos capturas (menor rendimiento de esfuerzo) y especies observadas que en el hayedo, la riqueza esperada se sitúa sólo un poco por debajo de ella, sobre todo en la landa de brecina, parcela con mayor porcentaje de especies solitarias y menor intensidad de muestreo, donde se estima una riqueza de 87 especies en uno de sus estimadores asintóticos (Chao 1) mientras que en el hayedo seco la estimación sería de 103.

En opinión de varios autores los estimadores Chao parecen ser los más precisos, seguidos de los índices Jaccard (MAGURRAN, 2004); si nos fijamos en el índice Chao 1 observamos unos valores similares de riqueza para el hayedo, entre 103 y 110 especies, y para las landas, entre 80 y 87 especies.

Los trabajos sobre Phoridae que hacen estimaciones de la riqueza específica son casi nulos. DURSKA *et al.* (2010) utiliza en bosques de pinos el estimador Chao 1, obteniendo valores entorno al 80% del rendimiento de esfuerzo de muestreo (utilizando trampas Malaise), valor algo superior a los obtenidos en nuestras zonas, aunque los esfuerzos de muestreo fueron diferentes. BROWN (2004b) en una selva tropical de Costa Rica, utilizando también trampas Malaise y capturando más de 3.000 individuos con 115 especies de *Apocephalus* (Phoridae), obtiene un rendimiento de esfuerzo del 85-90% de las especies; para ello utiliza varios estimadores, alcanzando la asíntota el ICE y ACE, con una estimación de casi 130 especies; el rendimiento del esfuerzo de muestreo fue superior porque se utilizaron un gran número de trampas, que es lo que podría faltar en nuestro estudio, para mejorar el rendimiento.

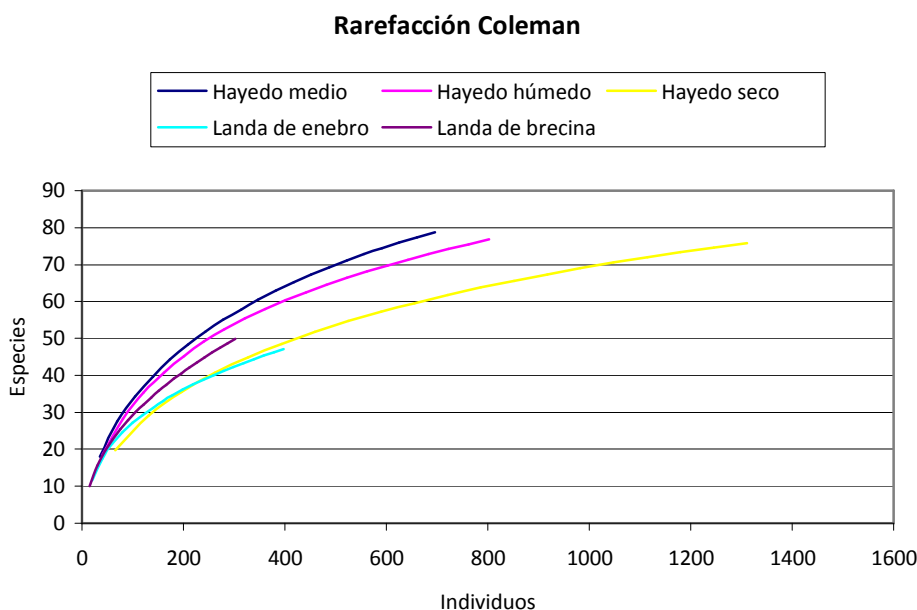
#### 5.1.8. DIVERSIDAD ALFA

En las **curvas de rarefacción** de Coleman (figura 5.22), para igual esfuerzo de muestreo en todas las zonas (IV herbáceo, TE, TC), se observa que si el número de individuos capturado hubieran sido el mismo en todas las muestras, las zonas con mayor número de especies hubieran sido el hayedo húmedo y medio (curvas de mayor pendiente), mientras que el seco con la landa de enebro hubieran capturados menos especies (curvas con menor pendiente). Se toman los valores de la gráfica para el número de individuos de la parcela con menos capturas (landa de brecina), obteniendo valores superiores en el hayedo medio y húmedo (50-60 especies), luego la landa de

brecina (50 especies) y finalmente la landa de enebro y hayedo seco tendrían algo más de 40 especies.

Las curvas de rarefacción de Coleman muestran diferencias respecto a los resultados obtenidos sobre la riqueza observada y esperada, con igual esfuerzo de muestreo pero distinto número de capturas, en las distintas zonas; el hayedo seco era la parcela del hayedo con una riqueza observada y esperada menor, pero superior a la de las landas y en cambio en la rarefacción, para igual número de capturas en todas las zonas, se obtendría una riqueza similar en la landa de brecina y el hayedo seco.

Con los datos conjuntos de los IV herbáceo, TE y TC se han realizado el análisis PERMANOVA para comprobar si hay diferencias en la riqueza y diversidad entre los dos hábitats estudiados, el hayedo con tres réplicas y el turó con dos; se ha seguido un diseño de medidas repetidas con dos factores, uno fijo, el hábitat, y uno aleatorio, el tiempo, donde se incluyen los datos de los muestreos temporales en cada una de las cinco parcelas. Para poder hacer el análisis se han incluido los datos de los muestreos temporales con dos o más individuos, que permitan el cálculo de todos los índices de diversidad, quedando solamente ocho muestreos de primavera y verano, comunes a todas las zonas (IV herbáceo, TC, TE). En la tabla 5.16 se recogen los resultados globales sobre la diversidad en las cinco zonas, incluyendo los datos de 16 muestreos temporales comunes realizados (excluyendo los de invierno); con ello se pretende ofrecer datos sobre la diversidad real obtenida en todo el periodo de actividad anual, que permita su comparación con otros trabajos similares.



**Figura 5.22.** Curvas de rarefacción de Coleman de las cinco zonas estudiadas

La riqueza difiere entre los dos hábitats, siendo mayor en las parcelas del hayedo, dando el análisis estadístico diferencias significativas al nivel 0,05 (pseudo- $F_1 = 7,5411$ ;  $p = 0,0311$ ) con homogeneidad de dispersión ( $F = 3,1562$ ;  $p = 0,079$ ); el índice de Shannon ( $H'$ ) es muy similar en todas las zonas excepto en el hayedo seco donde el valor es inferior al resto, el análisis PERMANOVA indica que no hay diferencias significativas entre los dos hábitats (pseudo- $F_1 = 0,267$ ;  $p = 0,6391$ ); la uniformidad ( $J'$ ) es mayor en las landas del turó que en el hayedo, volviendo a tener el valor más bajo el hayedo seco, mostrando el análisis estadístico diferencias significativas entre

los dos hábitats (pseudo-F = 8,6155; p = 0,0221), aunque la dispersión no es homogénea en ambos (F = 20,687; p = 0,0002); el índice complementario de Simpson (1-D) muestra valores similares en todas las zonas, pero algo mayores en las landas del turó, aunque el PERMANOVA no da diferencias significativas entre los dos hábitats (pseudo-F = 2,0647; p = 0,1942).

**Tabla 5.16.** Riqueza (S) y diversidad en las cinco zonas de estudio. N, número de individuos; H', índice de Shannon; J', uniformidad de Shannon; D, índice de Simpson. Datos de interceptores de vuelo nivel herbáceo, trampas de emergencia y de caída de 16 muestreos temporales.

ZONA	S	N	H'	J'	1-D
Hayedo medio	78	728	3.20	0.73	0.90
Hayedo húmedo	79	844	3.03	0.69	0.87
Hayedo seco	75	1351	2.55	0.59	0.83
Landa de enebro	47	415	2.98	0.77	0.92
Landa de brechina	50	310	3.08	0.79	0.93

Con los datos de las trampas de agua sólo se puede analizar la diversidad de tres parcelas (tabla 5.17) por lo que no disponemos de réplicas del hayedo; el PERMANOVA de medidas repetidas sólo se ha podido realizar para los datos de riqueza (S) y diversidad de Shannon (H') de 12 muestras, mientras que los otros índices presentaban muy pocas muestras comunes con dos o más individuos, por lo que no se analizaron. Tanto la riqueza como el índice de Shannon presentan diferencias significativas al nivel 0,05, aunque la riqueza (pseudo-F = 9.3652; p = 0.0111) es mayor en el hayedo, mientras que el H' (pseudo-F = 5.0066; p = 0.0474) es superior en las landas del turó, ambos con homogeneidad de dispersión PERMDISP (F = 0,1124; p = 0.8023; F = 3.3071; p = 0.1191); el índice de Simpson presenta la misma tendencia que H' mientras que la uniformidad (J') es superior en las landas que en el hayedo como en el análisis anterior.

Los datos tan escasos de los restantes métodos no permiten hacer ningún análisis estadístico por lo que no se comentan.

**Tabla 5.17.** Riqueza (S) y diversidad en las cinco zonas de estudio. N, número de individuos; H', índice de Shannon; J', uniformidad de Shannon; D, índice de Simpson. Datos de trampas de agua

	S	N	H'	J'	1-D
Hayedo medio	33	121	2.49	0.71	0.82
Landa de enebro	21	57	2.64	0.87	0.91
Landa de brechina	11	27	2.18	0.91	0.90

El análisis de las diferencias de diversidad entre hábitats nos muestra resultados semejantes con los distintos métodos analizados, siendo la riqueza significativamente superior en el hayedo, la diversidad (H' y Simpson) similar en ambos hábitats (aunque con trampas de agua es superior en las landas), mientras que la uniformidad es superior en las landas. Por lo tanto, a pesar del mayor número de individuos y riqueza capturados en el hayedo, la diversidad, que tiene en cuenta el número de especies y de individuos, se mantiene más o menos constante en todas las zonas, mientras que la uniformidad otorga valores superiores en las landas por tener un reparto de los individuos más uniforme entre todas las especies. Este resultado está en concordancia con los de dominancia, donde el hayedo tenía una frecuencia excesiva de especies accesorias y muy pocas dominantes o subdominantes, mientras que en las landas la proporción de accesorias no es tan

elevada y la de subdominantes e influyentes claramente superior, lo que implica un reparto de los recursos entre más especies en las landas y la dominancia clara de unas pocas en el hayedo dejando pocos recursos a las restantes del mismo grupo trófico, propio de ecosistemas maduros.

La riqueza y diversidad observada en los distintos hábitats estudiados en Europa, es muy variable, ya que se utilizan, en cada uno de ellos, distintos métodos en cantidad variable y durante periodos de tiempo distintos; la mayoría muestrean desde la primavera hasta el otoño o incluso menos, y suelen utilizar uno o dos métodos, replicados; esto hace difícil evaluar los resultados de estos trabajos en comparación con los nuestros. En general, en bosques (pinos, castaños, robles y hayas) si se realiza en una localidad y con un método de muestreo, pero en varias parcelas, se obtienen de 40 a 90 especies en la mayoría de los casos (aunque en alguno se llega a más de 130), siendo lo normal que no pasen de 60; el índice de diversidad se calcula en pocos trabajos y se utiliza el de Shannon-Weaver, que suele estar entre 2,5 y 3,5, aunque en algunos bosques de pinos con alta riqueza se llega a superar el valor de 4 (máximo valor 4,6); los que tienen una diversidad alta suelen tener una uniformidad ( $J'$ ) baja, entorno a 0,6, y viceversa (sobre 0,9), aunque se disponen de pocos datos (BUCK, 1997; BRENNER, 2004, 2008; DURSKA, 1996, 2001, 2006, 2009; PRESCHER y HAENNI, 2001; PRESCHER *et al.*, 2002; WEBER *et al.*, 2006; WEBER y SCHIEGG, 2001). En nuestro hayedo, el valor del índice  $H'$  se sitúa entre 2,5 y 3, similar a los bosques de pinos, en algunos casos inferior, y la uniformidad cercana a 0,90 superior o igual a dichos hábitats, aunque los métodos que abundan son trampas de agua, que en nuestro caso aporta una diversidad y uniformidad inferiores pero que fueron muestreados durante mucho menos tiempo con pocas capturas. Los datos sobre diversidad en espacios abiertos son todavía más escasos y suelen capturar un número relativamente bajo de especies (de 20 a 50), en comparación con el número de individuos, por lo que suelen dar un índice de Shannon inferior a los bosques (entre 1 y 2), siendo también baja la uniformidad (0,6-0,7) (BUCK, 1997; DISNEY, HENDERSON *et al.*, 1981; PRESCHER *et al.*, 2002); en nuestras landas la diversidad y uniformidad es superior ( $H'$  sobre 3 y  $J'$  sobre 0,90), probablemente por ofrecer una mayor variedad de recursos que permiten la coexistencia de más especies con distintas formas de vida.

### 5.1.9. DIVERSIDAD BETA

El análisis de clasificación cluster por zonas, a partir de la matriz de abundancias de cada especie capturada en cada zona, con igual esfuerzo de muestreo (Anexo II), muestra dendrogramas semejantes (figura 5.23), tanto si la matriz de similitud entre cada par de zonas se ha obtenido a partir del índice de Sorensen cuantitativo (Bray Curtis) como si se utiliza el índice de Jaccard (ausencia-presencia) (Anexo III); ambos coinciden en separar las zonas en dos grupos, en uno están las parcelas del hayedo y en el otro las landas del turó, sólo que con el método cuantitativo el hayedo seco queda separado de las otras dos zonas, sin que el test SIMPROF agrupe esta zona con ninguna otra; con el método cualitativo todas las zonas del hayedo se consideran significativamente similares por dicho test.

El método de ordenación de escalamiento multidimensional no métrico (MDS), a partir de las mismas matrices utilizadas en el cluster, muestra algunas diferencias según el índice de similitud utilizado (figura 5.24). Con el índice de Bray Curtis, las tres parcelas del hayedo tienen una distribución de frecuencias similar entre las distintas especies ya que están próximas entre sí, aunque el seco está algo más alejado, y de la misma manera, las dos landas del turó, presentan una comunidad de Phoridae semejante, por estar poco separadas en el diagrama. Con el índice de Jaccard la separación entre las zonas del turó es algo mayor, mientras que en el hayedo es la

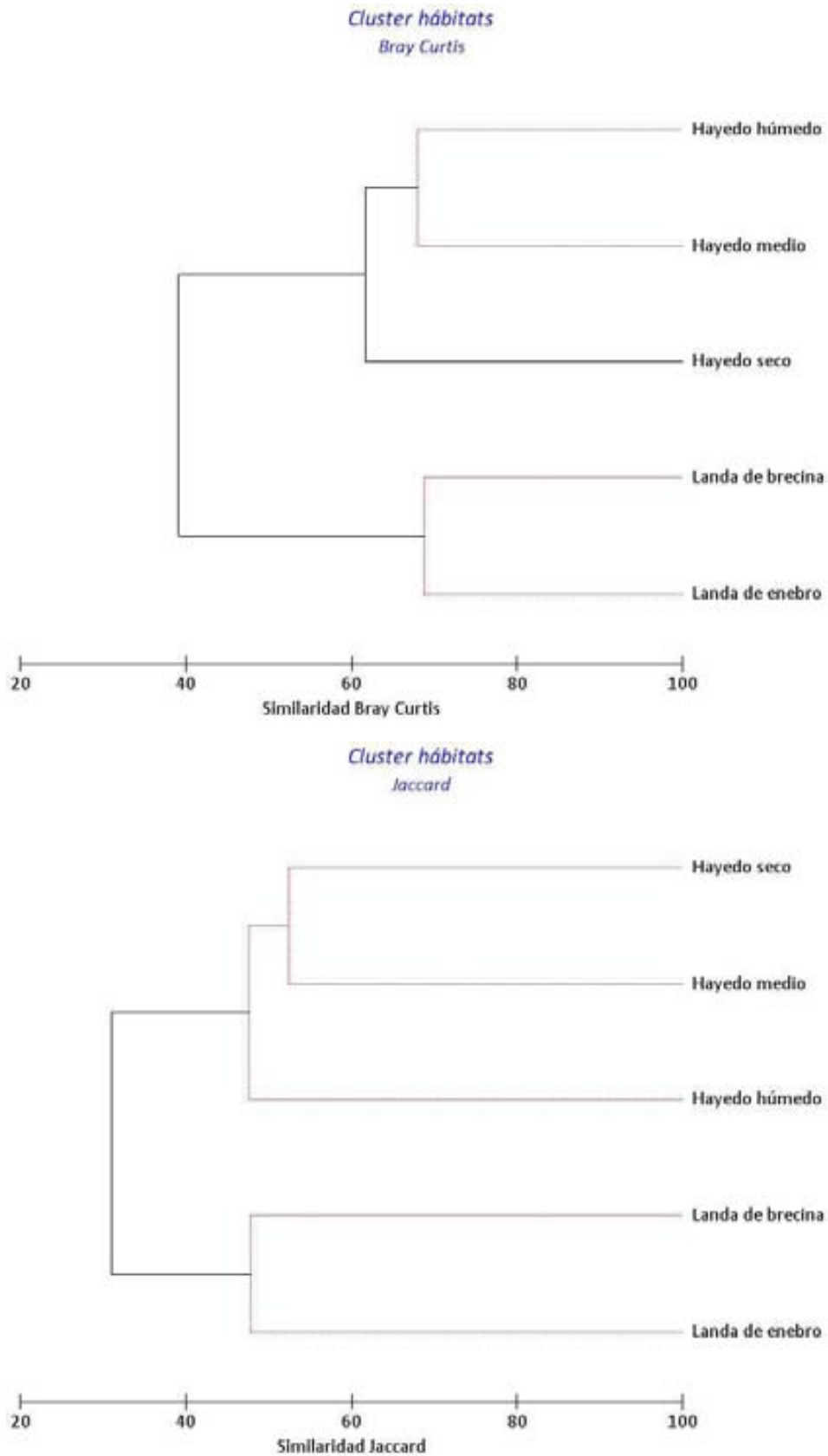
parcela húmeda la que muestra más diferencias con las otras dos, aunque se siguen observando diferencias en la estructura de la comunidad entre los dos hábitats por la distancia entre cualquier parcela del hayedo y del turó.

Los resultados de ambos análisis justifican el tratamiento de los datos de abundancia de las parcelas del hayedo y del turó como réplicas de cada hábitat para los análisis estadísticos posteriores que también parten de una matriz de similitud (PERMANOVA).

El análisis SIMPER del hayedo, con una similitud media Bray Curtis de 66,10, nos muestra las especies que más contribuyen a la similitud de las tres zonas de dicho hábitat, destacando *Megaselia pusilla*, *M. diversa*, *M. flavicans*, *M. longicostalis*, *M. lata*, *M. angusta* y *Diplonevra florea* (tabla 5.18) de un total de 19 especies que contribuyen al 80 % de la similitud del hayedo. Estas especies no son necesariamente especies dominantes en este hábitat; de hecho faltan en esta lista las tres especies más importantes del hayedo: *M. pectoralis*, *M. subpleuralis* y *M. pectorella*, por tener abundancias muy distintas en las diferentes zonas. En el turó las especies que más contribuyen al 80 % de similitud de las dos zonas son 10, con una similitud media de 70,86, destacando, en común con el hayedo *M. pusilla*, *M. diversa*, *M. longicostalis*, *M. lata* y *Diplonevra nitidula* y diferentes *Metopina galeata*, *M. brevicostalis*, *D. funebris* y *Triphleba opaca* (tabla 5.19). Si analizamos la disimilitud de Bray Curtis entre los dos hábitats, el valor medio disminuye a 54,70, siendo las especies que más contribuyen a la diferencia en la composición de la comunidad de Phoridae, las que presentan frecuencias más dispares en los dos hábitats; destacan *M. pumila*, *M. brevicostalis*, *Triphleba opaca* y *Metopina galeata* mucho más frecuente en el turó, mientras que *Diplonevra florea*, *M. lata*, *M. flavicans*, *M. subtumida* son más importantes en el hayedo (tabla 5.20). En la parte baja de la tabla aparecen las especies que tienen una importancia similar en ambos hábitats.

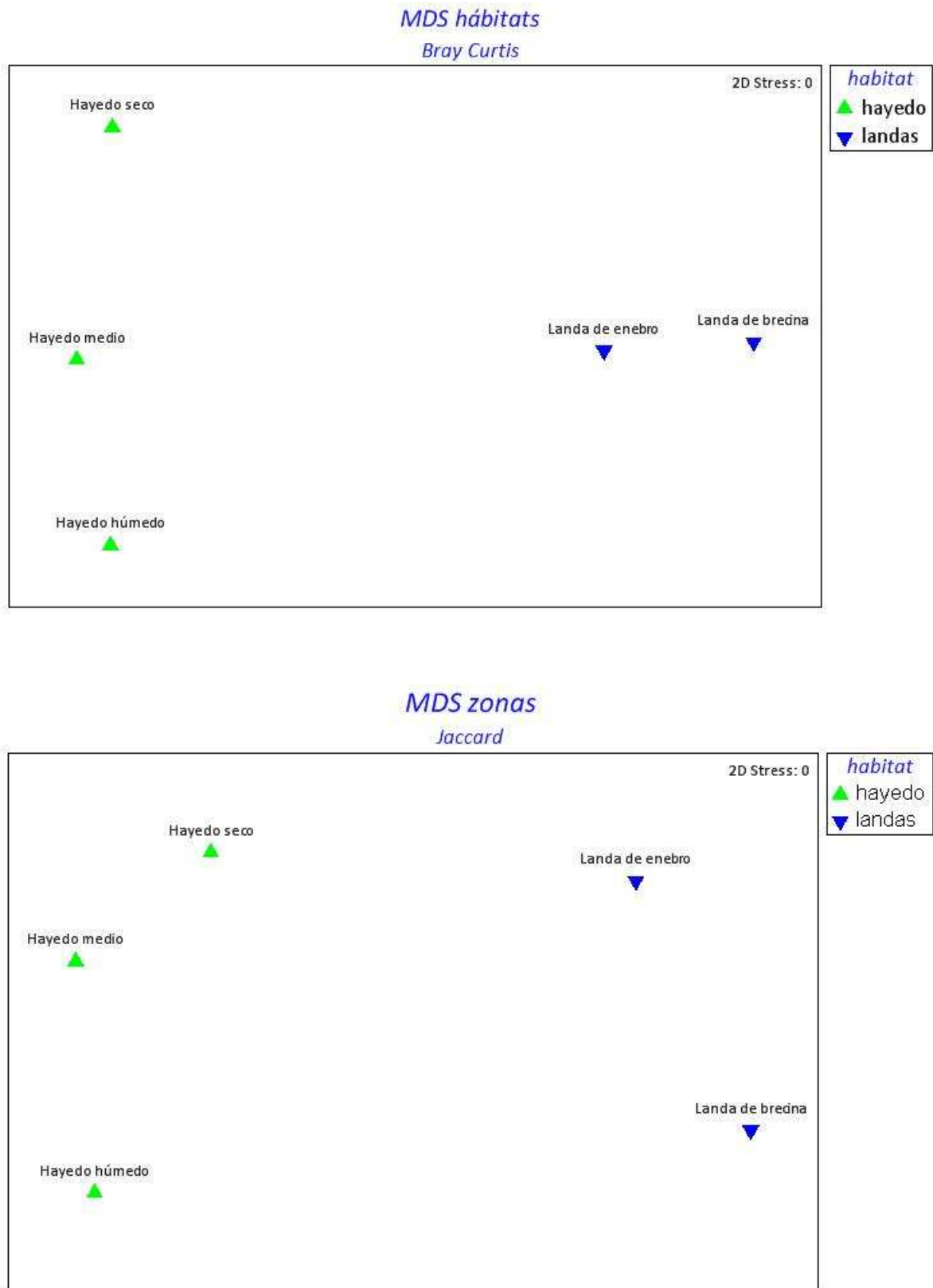
El análisis PERMANOVA a partir de la matriz de similitud sólo se ha podido realizar con los datos conjuntos de IV herbáceo, TC y TE, ya que con los otros métodos se obtiene una matriz incompleta que no permite hacer el análisis. Los resultados del análisis, tanto a partir de la matriz de similitud de Bray Curtis como de Jaccard, dan diferencias significativas entre los dos hábitats (ambos  $p = 0,0001$ ) con homogeneidad de dispersiones ( $p = 0,6315$  y  $p = 0,6682$  resp.) reforzando así las conclusiones obtenidas con el análisis MDS.

En resumen, todos los análisis multivariantes, realizados sobre la composición de la comunidad de Phoridae en las distintas zonas (Cluster, MDS y PERMANOVA), muestran que las tres parcelas del hayedo tienen una composición de especies distinta a la del turó, tanto si tenemos en cuenta sus frecuencias como su presencia/ausencia en cada parcela (índices de similitud inferiores a 0,50). La zona del hayedo seco se diferencia de las otras, usando datos cuantitativos, probablemente por el mayor número de individuos capturados; las similitudes entre parcelas es menor con datos presencia/ausencia que con las frecuencias, aún con los datos transformados con la raíz cuadrada (índice Bray Curtis entre 58-68, índice Jaccard entre 44-52) (Anexo III).



**Figura 5.23.** Dendrograma del análisis Cluster jerárquico con el método aglomerativo del promedio entre grupos, usando como medida de similitud entre zonas el índice cuantitativo de Bray Curtis (arriba) y el índice cualitativo de Jaccard (abajo). En rojo ramas significativamente similares según test SIMPROF.





**Figura 5.24.** Escalamiento multidimensional no métrico (MDS) con datos transformados de abundancias de especies (raíz cuadrada) y similitud entre zonas calculada con el índice cuantitativo de Bray Curtis (arriba) y con el índice cualitativo (presencia-ausencia) de Jaccard (abajo)

El análisis SIMPER nos muestra las especies características de cada hábitat, *Megaselia pusilla* y *M. diversa*, que a pesar de no ser dominantes en todas las zonas, tienen una abundancia relativa similar (tabla 5.1), por lo que parece que se distribuyen más ampliamente por las distintas áreas del hayedo del Montseny, adaptándose a las distintas condiciones de humedad, mientras que las especies dominantes del hayedo, *M. pectoralis*, *M. subpleuralis* y *M. pectorella*, no tienen la misma importancia en todas ellas, y su distribución en el hayedo del Monsteny puede ser más restringida; así por ejemplo, *M. pectorella* apenas aparece en el hayedo seco y *M. subpleuralis* no lo hace en el hayedo húmedo. El análisis SIMPER de disimilitud entre el hayedo y el turó (tabla 5.17) muestra, en la parte alta de la lista, las especies que son frecuentes en un hábitat y apenas aparecen en el otro (*M. pumila*, *Diplonevra florea*,...), que serían aquellas especies con una distribución en el Montseny más restringida (aunque desconocemos su distribución por otros hábitats del parque natural: encinar, bosque de ribera,...); en cambio las especies que no aparecen en la lista o lo hacen hacia el final, tendrían una distribución más amplia por los distintos ecosistemas, a diferentes altitudes, como *M. pusilla*, *M. diversa* y *M. longicostalis*, dos de ellas polífagas y con larvas que pueden explotar diferentes recursos (esto explicaría el hecho que pueden colonizar distintos hábitats con diferentes condiciones ambientales).

Apenas unos pocos trabajos en bosques de pinos de Polonia analizan la similitud entre parcelas utilizando tanto índices cuantitativos (Morista) como cualitativos (Sorensen), pero siempre comparando zonas de bosques de pinos, en distinto estado de degradación (DURSKA, 1996), de sucesión secundaria (DURSKA, 2001) o de gestión (naturales o controladas) (DURSKA, 2006), con valores, en general, superiores en el índice de Sorensen que en el de Morista, y que suelen variar de 0,50 a 0,65; son valores similares a las comparaciones de parcelas en nuestro hayedo, por lo que los distintos hábitats de bosques de pinos no cambian de forma sustancial la comunidad de Phoridae, lo mismo pasaría con los cambios de humedad en los hayedos del Montseny.

**Tabla 5.18.** Resultados del análisis **SIMPER** de similitud entre las parcelas del **hayedo**; las especies están ordenadas de mayor a menor contribución a la similitud media; en la segunda columna se indica la abundancia media con los datos transformados (raíz cuadrada), en la tercera la similitud media de Bray Curtis entre pares de zonas, en la cuarta el % de contribución a la similitud entre parcelas y en la última el % acumulado hasta el 80 %.

Especies	Abund. media	Similar. media	% Contribución	% Acumulado
<i>Megaselia pusilla</i>	6.26	6.67	10.09	10.09
<i>Megaselia diversa</i>	6.10	6.54	9.89	19.99
<i>Megaselia flavicans</i>	4.33	4.49	6.79	26.78
<i>Megaselia longicostalis</i>	4.73	4.19	6.33	33.11
<i>Megaselia lata</i>	4.27	4.03	6.10	39.21
<i>Megaselia angusta</i>	3.94	3.45	5.21	44.43
<i>Diplonevra florea</i>	4.98	2.90	4.39	48.82
<i>Megaselia subtumida</i>	2.61	2.55	3.85	52.67
<i>Megaselia pleuralis</i>	2.72	2.36	3.57	56.24
<i>Megaselia scutellaris</i>	3.02	2.13	3.23	59.47
<i>Megaselia ruficornis</i>	2.06	2.04	3.09	62.56
<i>Diplonevra nitidula</i>	3.15	2.04	3.08	65.64
<i>Megaselia subfuscipes</i>	2.25	1.71	2.59	68.22
<i>Megaselia pumila</i>	1.93	1.70	2.58	70.80
<i>Megaselia giraudii</i>	2.09	1.65	2.50	73.30
<i>Megaselia tarsalis</i>	1.66	1.40	2.12	75.42
<i>Megaselia rubella</i>	1.66	1.40	2.12	77.54
<i>Megaselia rufipes</i>	1.47	1.28	1.94	79.47
<i>Megaselia lutea</i>	1.38	1.28	1.93	81.41

**Tabla 5.19.** Resultados del análisis **SIMPER** de similitud entre las parcelas de las **landas**; las especies están ordenadas de mayor a menor contribución a la similitud media; en la segunda columna se indica la abundancia media con los datos transformados (raíz cuadrada), en la tercera la similitud media de Bray Curtis entre pares de zonas, en la cuarta el % de contribución a la similitud entre parcelas y en la última el % acumulado hasta el 80 %.

Especies	Abund. media	Similar. media	% Contribución	% Acumulado
<i>Megaselia pusilla</i>	8.04	11.36	16.04	16.04
<i>Megaselia pumila</i>	7.10	11.24	15.87	31.90
<i>Megaselia diversa</i>	5.24	8.29	11.70	43.60
<i>Megaselia brevicostalis</i>	4.23	6.42	9.06	52.66
<i>Megaselia longicostalis</i>	3.52	5.24	7.40	60.06
<i>Metopina galeata</i>	3.35	4.06	5.73	65.79
<i>Diplonevra nitidula</i>	3.67	3.71	5.23	71.02
<i>Triphleba opaca</i>	2.99	2.87	4.05	75.07
<i>Diplonevra funebris</i>	1.57	2.34	3.31	78.38
<i>Megaselia angusta</i>	2.29	2.34	3.31	81.69

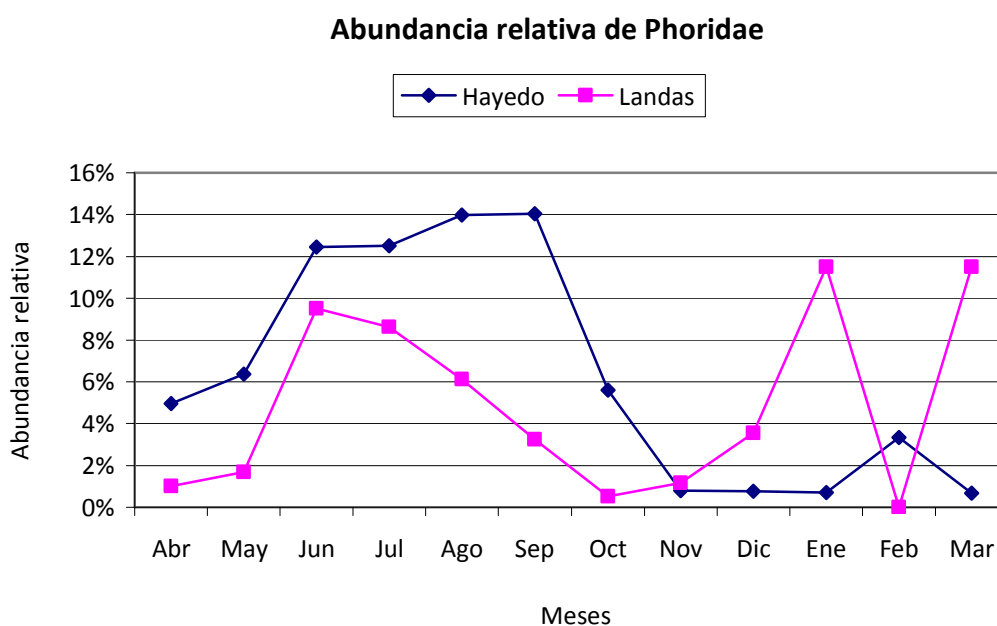
**Tabla 5.20.** Resultados del análisis **SIMPER** de disimilitud entre las parcelas **hayedo** y las **landas**; las especies están ordenadas de mayor a menor contribución a la disimilitud media; en la segunda y tercera columnas se indica la abundancia media con los datos transformados (raíz cuadrada) en el hayedo y turó respectivamente, en la cuarta la disimilitud media de Bray Curtis entre pares de zonas de distinto hábitat, en la quinta el % de contribución a la similitud entre parcelas y en la última el % acumulado hasta el 80 %.

Especies	HAYEDO	LANDAS	Disimilitud media	% Contribución	% Acumulado
	Abund. media	Abund. media			
<i>Megaselia pumila</i>	1.93	7.1	3.46	6.33	6.33
<i>Diplonevra florea</i>	4.98	0.5	2.95	5.39	11.73
<i>Megaselia lata</i>	4.27	0	2.87	5.24	16.97
<i>Megaselia flavicans</i>	4.33	0.5	2.55	4.67	21.64
<i>Megaselia brevicostalis</i>	1.14	4.23	2.08	3.81	25.44
<i>Megaselia subtumida</i>	2.61	0	1.74	3.19	28.63
<i>Triphleba opaca</i>	0.82	2.99	1.63	2.98	31.61
<i>Metopina galeata</i>	0.94	3.35	1.58	2.89	34.5
<i>Megaselia giraudii</i>	2.09	0	1.39	2.54	37.04
<i>Megaselia pleuralis</i>	2.72	0.71	1.38	2.52	39.56
<i>Megaselia ruficornis</i>	2.06	0	1.38	2.52	42.08
<i>Megaselia mallochi</i>	0.33	2.3	1.28	2.34	44.42
<i>Megaselia angusta</i>	3.94	2.29	1.27	2.32	46.74
<i>Diplonevra nitidula</i>	3.15	3.67	1.2	2.2	48.94
<i>Megaselia pusilla</i>	6.26	8.04	1.16	2.11	51.05
<i>Megaselia subfuscipes</i>	2.25	1.32	1.12	2.04	53.09
<i>Conicera floricola</i>	1.63	0	1.07	1.96	55.05
<i>Diplonevra funebris</i>	0	1.57	1.06	1.94	56.98
<i>Megaselia nigra</i>	1.87	1	1.04	1.91	58.89
<i>Megaselia scutellaris</i>	3.02	1.57	1	1.82	60.72
<i>Megaselia aequalis</i>	1.47	0	0.98	1.79	62.51
<i>Megaselia longicostalis</i>	4.73	3.52	0.93	1.7	64.21
<i>Triphleba distinguenda</i>	1.39	0	0.92	1.68	65.89
<i>Metopina heselhausi</i>	0	1.37	0.91	1.66	67.54
<i>Megaselia pulicaria</i>	1.41	0.5	0.85	1.55	69.09
<i>Megaselia coaetanea</i>	0.33	1.57	0.83	1.52	70.61
<i>Conicera tarsalis</i>	1.24	0	0.83	1.52	72.13
<i>Megaselia tarsalis</i>	1.66	0.5	0.8	1.46	73.59
<i>Megaselia rubella</i>	1.66	0.5	0.79	1.45	75.04
<i>Megaselia flava</i>	1.14	0	0.77	1.4	76.44
<i>Anevrina thoracica</i>	1.15	0	0.76	1.39	77.83
<i>Megaselia cinereifrons</i>	1	0	0.68	1.25	79.08
<i>Megaselia minuta</i>	0	1	0.67	1.23	80.31

## 5.2. DINÁMICA ESTACIONAL

### 5.2.1. ABUNDANCIA RELATIVA DE PHORIDAE

Los datos de abundancia relativa de Phoridae respecto a los Diptera capturados a lo largo de las cuatro estaciones muestreadas (con datos de todos los métodos) nos permiten conocer cuales son los meses o estaciones donde la importancia de la familia Phoridae es mayor. La dinámica estacional por hábitats, agrupando los datos de las distintas parcelas (figura 5.25), muestra un patrón de distribución distinto en el hayedo y las landas, dado que no hay correlación de Pearson entre ambas series de datos temporales ( $r = 0,093$ ;  $p = 0,774$ ). La abundancia relativa media de Phoridae por meses en el hayedo es de 6,35%; en otoño e invierno están por debajo de esa media, destacando solo el pico de febrero y el valor de octubre, mientras que en primavera y verano (a partir de mayo) la abundancia de los Phoridae es superior a la media, donde se alcanzan valores entre 12-14%, siendo, seguramente, una de las familia más importantes durante estos meses. En cambio, en las landas del turó, con una abundancia relativa media de 4,87%, los Phoridae destacan en primavera y verano, especialmente en el mes de junio ( $A_r = 9,5\%$ ), pero luego disminuye rápidamente a lo largo del verano, siendo el valor de septiembre inferior a la media. Por otro lado destaca la abundancia relativa de los Phoridae en invierno, donde alcanzan su máximo valor de todo el ciclo anual ( $A_r = 11,5\%$ ), dato que no se debe tener en cuenta por la escasez de Diptera durante esa estación (Anexo IV).



**Figura 5.25.** Dinámica estacional de la abundancia relativa de la familia Phoridae, respecto a todos los Diptera, en el hayedo y en las landas. Datos muestrales agrupados por meses, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

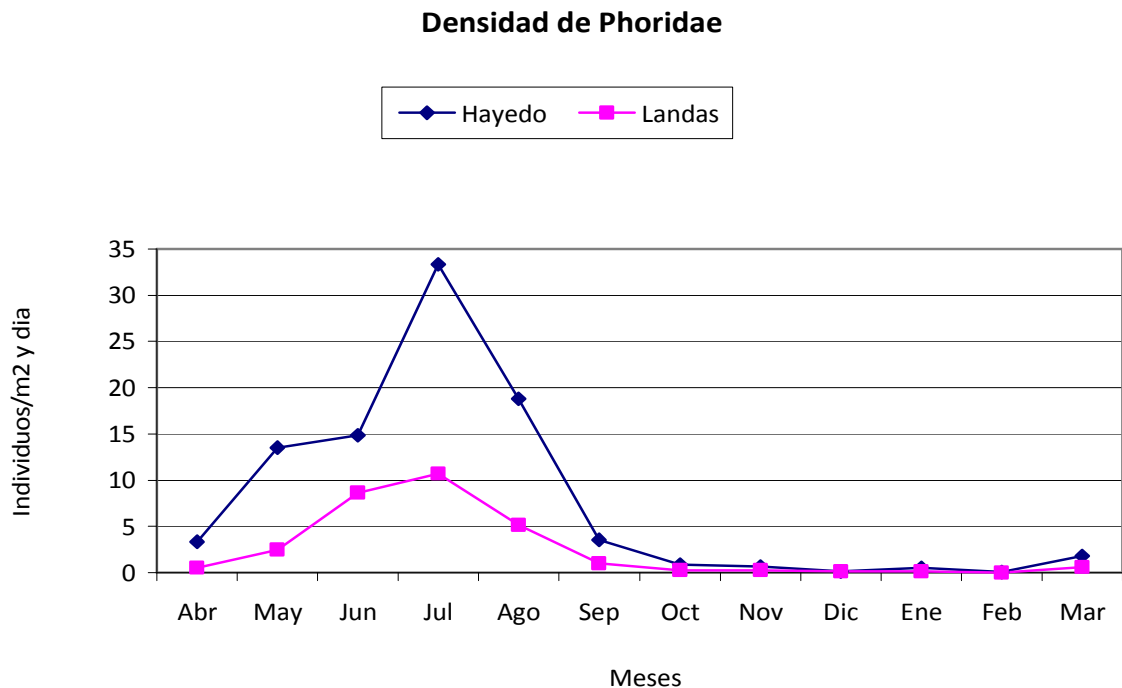
Así pues, en el hayedo la familia Phoridae es una familia de Diptera dominante en primavera y verano, y deja de serlo en otoño e invierno; parece ser que las condiciones meteorológicas adversas de estas estaciones en este hábitat no favorecen el desarrollo de las poblaciones de las especies de esta familia. En cambio, en las landas del turó la dominancia de los Phoridae la observamos a finales de primavera y verano (aunque en menor medida que en el hayedo) y en

invierno (enero y marzo), donde las condiciones extremas del invierno de las landas del turó (nieve en el suelo y temperaturas muy bajas) no afectan tanto a la actividad de los Phoridae como a otras familias de Diptera (por la presencia, probablemente, de un mayor número de especie psicrófilas). Muy pocos trabajos analizan la importancia de las familias de Diptera en distintas estaciones, en bosques de hayas. ALTMÜLLER (1979) encuentra que los Phoridae son la familia más importante de Diptera en otoño ( $A_r = 39,7\%$ ), la cuarta en invierno ( $A_r = 6,5\%$ ) y verano ( $A_r = 4,4\%$ ), y rara en primavera; SOSZYNSKA (2004), en bosques polacos, encuentra, durante el invierno y con nieve, un porcentaje similar de Phoridae ( $A_r = 7\%$ ) siendo la tercera familia en importancia; en hayedos alemanes HÖVEMEYER (1984), con trampas de emergencia de suelo, indica que los Phoridae son la familia dominante en el mes de mayo, mientras que la misma trampa a nivel arbóreo, cambia la dominancia de la familia al mes de octubre.

### 5.2.2. DENSIDAD

La dinámica estacional de la densidad de Phoridae (individuos /m<sup>2</sup> y día) sólo se ha analizado para los datos de los interceptores de vuelo, ya que en los otros métodos, aparecían valores nulos en la mayoría de los meses por la escasez de capturas. El análisis PERMANOVA realizado para detectar diferencias temporales entre hábitats, con los datos de las cinco parcelas y con un diseño de dos factores (hábitat y tiempo, ambos fijos), muestra diferencias significativas tanto en el factor tiempo (pseudo-F = 15,29;  $p = 0,0001$ ), como en la interacción entre factores (pseudo-F = 4,03;  $p = 0,0008$ ), indicando que el patrón de distribución temporal en ambos hábitats varía. Si observamos la dinámica estacional de los valores medios en cada hábitat, no se aprecian diferencias importantes (figura 5.26), ya que en ambos hay un pico en el mes de julio, más pronunciado en el hayedo, destacando los valores casi nulos de los meses de otoño e invierno en el turó. El análisis PERMANOVA por estaciones en cada hábitat por separado (un factor fijo), indica que en el hayedo existen diferencias significativas entre estaciones (pseudo-F = 10,201;  $p = 0,0003$ ) y en las comparaciones por pares no encontramos diferencias entre las densidades de invierno y otoño ( $t = 0,59$ ;  $p = 0,59$ ), ni tampoco en las de primavera y verano ( $t = 1,479$ ;  $p = 0,1601$ ) a pesar de que los valores medios por meses son muy dispares; en el turó ocurre lo mismo, aunque la significación es menos marcada (pseudo-F = 4,702;  $p = 0,0139$ ) por las densidades más bajas y las comparaciones por pares nos ofrecen semejanzas en primavera-verano (pseudo-F = 0,6973;  $p = 0,4961$ ) y en otoño-invierno (pseudo-F = 0,248;  $p = 0,827$ ).

La diferencia de densidad de Phoridae en el tiempo entre el hayedo y las landas, es debido, probablemente al pico más pronunciado durante el verano en el hayedo, aunque éste se alcanza en ambos hábitats en el mismo mes (julio); también tienen en común que los valores de otoño e invierno son muy bajos. Los datos previos de densidad por meses o estaciones son muy escasos y se deben a otros métodos de captura; en bosques mixtos de pino y roble en Francia, con trampas de emergencia, MOLLON, 1982 detecta dos picos de densidad, uno bajo en abril y otro más importante en verano (julio o agosto, según la parcela), coincidente con nuestro estudio en el último; NELSON, 1965 en brezales irlandeses, muestreando de marzo a octubre encuentra un pico de densidad (con láminas pegajosas) en el mes de julio, como el hallado en las landas del turó; BUCK, 1997 encuentra dos picos de abundancia estacional (mayo y agosto) con trampas de emergencia en bosque de coníferas, y uno solo en agosto en bosques de ribera, mientras que con trampas de caída los picos se desplazan hacia los meses anteriores; DURSKA, 2001 detecta también dos picos de abundancia en bosques de pinos, con trampas de agua, uno en mayo y otro en septiembre.

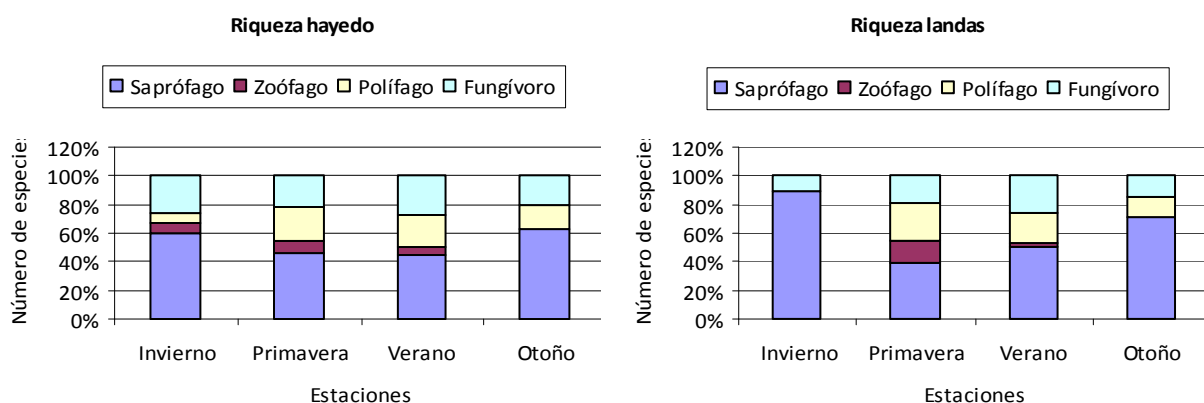


**Figura 5.26.** Dinámica estacional de la densidad media de Phoridae (individuos/m<sup>2</sup> y día) con interceptores de vuelo agrupada por meses (abril de 1990 hasta marzo de 1991). Datos medios por muestra del nivel herbáceo y arbustivo en las tres parcelas del hayedo y del nivel herbáceo en las dos parcelas de las landas del turó.

### 5.2.3. GRUPOS TRÓFICOS

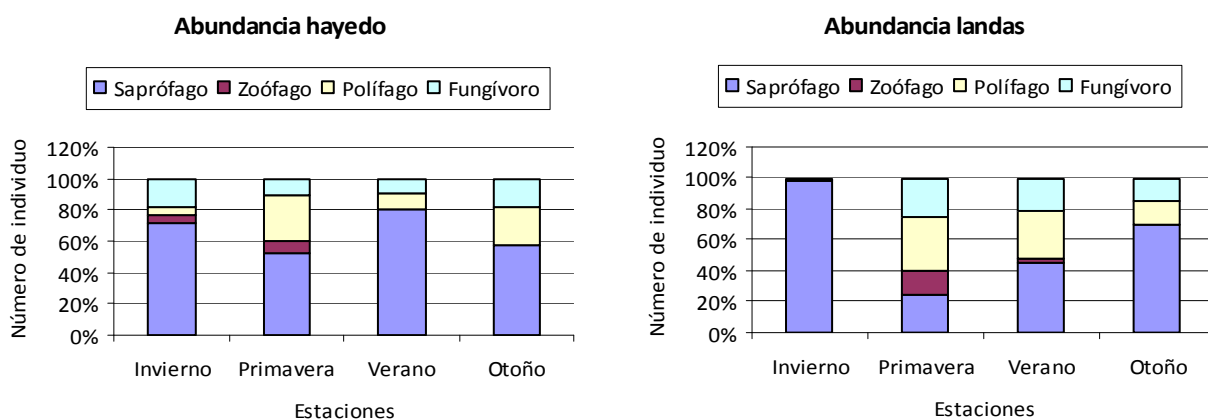
A partir de los datos agrupados por estaciones y por hábitats (hayedo y landas del turó) obtenemos los valores de riqueza y abundancia de cada uno de los grupos tróficos conocidos (Anexo V).

Si analizamos las frecuencias acumuladas de la **riqueza** de los distintos grupos tróficos por estaciones en cada hábitat, observamos que, aun siendo el grupo saprófago el más representativo en todas las estaciones, en las frías (invierno y otoño) su importancia es mayor en ambos hábitats, (más del 60%) sobre todo en las landas (casi el 90%, en invierno), mientras que en las cálidas (primavera y verano) el porcentaje no llega al 50%; la pérdida de saprófagos en las estaciones cálidas favorece la presencia de otros grupos, siendo los polípagos más favorecidos en estas épocas; los fungívoros tienen una representación similar en todas las estaciones, tanto en el hayedo como en las landas, aunque en las últimas su presencia es menor en los meses fríos por el mayor dominio de los saprófagos (figura 5.27).



**Figura 5.27.** Frecuencia relativa de la riqueza específica de cada uno de los grupos tróficos, por estaciones anuales, en el hayedo (izquierda) y en las landas del turó (derecha). Datos agrupados, en las parcelas de cada hábitat, obtenidos con IV nivel herbáceo, TC y TE, durante los tres meses de cada estación.

La **abundancia** de saprófagos es mucho mayor en los meses fríos en las landas (casi el 100% en invierno), mientras que en las restantes no llega al 50%, mientras que en el hayedo tienen una mayor representación en invierno y verano; el grupo polífago muestra un mayor predominio en la primavera en ambos hábitats, siendo el grupo más abundante en las landas (sobre el 35%), por encima del saprófago, mientras que en otoño es más importante en el hayedo y en verano en las landas. El grupo fungívoro es más representativo en las estaciones frías del hayedo, mientras que en las landas del turó lo es en las cálidas. Cabe destacar, dentro de su poca representatividad, la mayor frecuencia de zoófagos en la primavera del turó (figura 5.28).



**Figura 5.28.** Frecuencia relativa de la abundancia de cada uno de los grupos tróficos por estaciones anuales en el hayedo (izquierda) y en las landas del turó (derecha). Datos agrupados, en las parcelas de cada hábitat, con IV nivel herbáceo, TC y TE, durante los tres meses de cada estación.

La mayor dominancia de especies del grupo saprófago en el ciclo anual en detrimento de las polífagas, puede ser debido a la escasez de recursos diversos que puedan explotar las últimas, mientras que las saprófagas podrían disponer de materia orgánica en descomposición durante todo el año, al ser un recurso abundante y presente en cualquier época, compitiendo con las polífagas y dominando sobre ellas.



La mayor abundancia de polípagos y zoófagos en primavera en detrimento de los saprófagos podría ser debido a que la presencia de recursos alternativos a la materia orgánica en descomposición, permiten la proliferación de las larvas de determinadas especies.

Los cambios estacionales de los grupos tróficos no han sido analizados en trabajos previos.

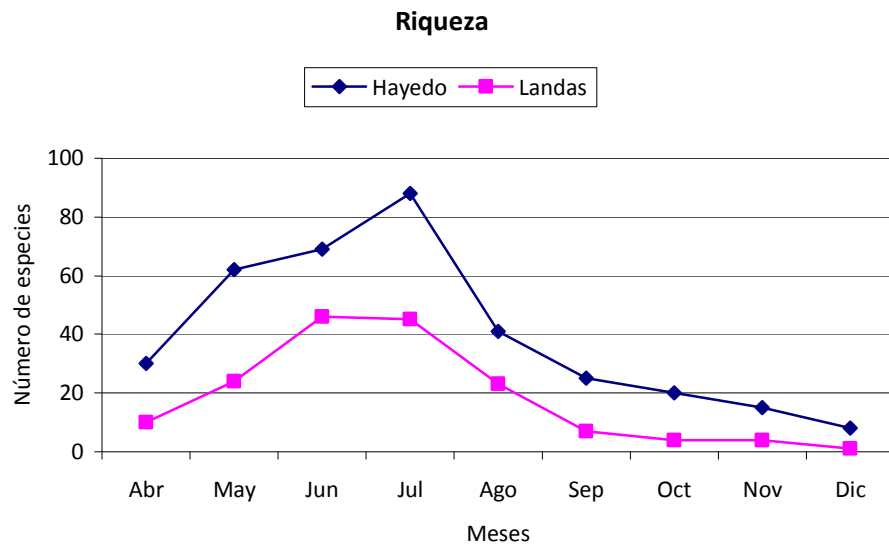
#### 5.2.4. DIVERSIDAD ALFA

Para poder comparar los datos del hayedo y las landas del turó se han seleccionado los datos de los métodos que se han aplicado con el mismo esfuerzo en todas las parcelas (IV herbáceo, TE, TC). El análisis PERMANOVA se ha realizado de la misma manera que con la densidad (dos factores fijos: tiempo y hábitat), excluyendo los datos de invierno con demasiados valores nulos de riqueza o diversidad.

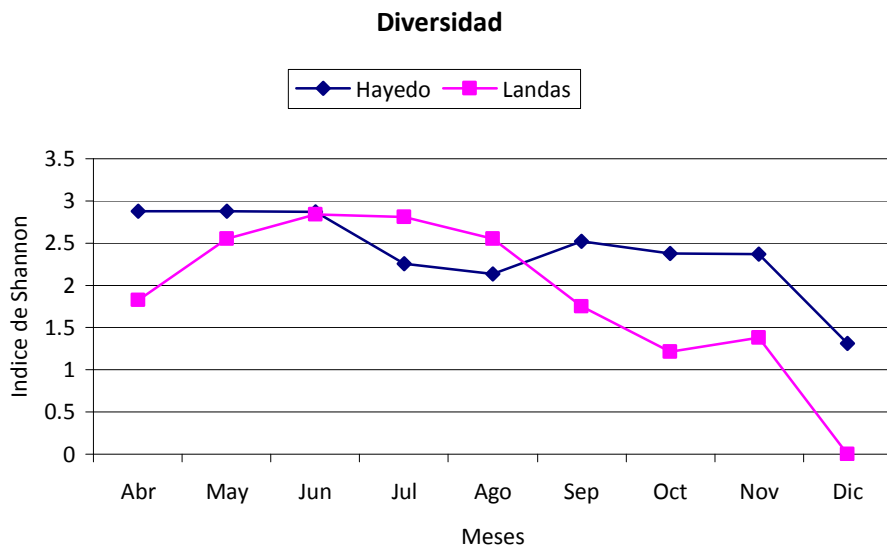
La dinámica estacional de la riqueza media en ambos hábitats muestra un pico en el mes de julio aunque en el turó el pico se extiende también al mes de junio; ambas curvas tienen un aspecto similar (figura 5.29), aunque en el análisis PERMANOVA la interacción entre el factor tiempo es significativa al nivel 0,05 (pseudo-F = 2.4694;  $p = 0.0339$ ), indicando un patrón temporal distinto en los dos hábitats; este efecto viene provocado por los valores de la primavera y verano que se incrementan más rápidamente en el hayedo con un pico más claro. La riqueza en el hayedo y las landas sigue una dinámica estacional similar a la densidad

Las fluctuaciones mensuales de la diversidad (índice de Shannon) son menos acusadas, sobre todo en el hayedo, con valores relativamente altos en el otoño, próximos a los de primavera y verano. Los picos de diversidad no son claros en ambos hábitats y los valores máximos se alcanzan en distintas estaciones; en el hayedo se obtienen a lo largo de toda la primavera, mientras que en las landas es a finales de primavera y hasta mediados del verano. Destacan, en el hayedo, los bajos valores de diversidad durante el verano (julio y agosto), inferiores a los valores de primavera e invierno. La interacción entre el factor tiempo y el hábitat en el análisis PERMANOVA es significativa al nivel 0,05 (pseudo-F = 2.4571;  $p = 0.0391$ ), por lo que la distribución estacional de la diversidad difiere en ambos hábitats como puede observarse en el gráfico de valores medios (figura 5.30). En las landas el pico coincide con el de riqueza, mientras que en el hayedo no existe la misma coincidencia ya que se obtienen los máximos valores de diversidad en primavera (abril-junio), disminuyendo durante los meses centrales del verano, para obtener un segundo pico menor a finales del verano y otoño. Este descenso inesperado de la diversidad en verano puede ser debido al mayor incremento de la abundancia respecto a la riqueza en estos meses (pico de densidad más acusado que el de riqueza); es decir, durante los meses de verano se da un fuerte aumento demográfico de las especies de Phoridae sin un incremento importante en la riqueza.

En los pocos trabajos que analizan la dinámica estacional, existen dos o más picos, tanto de abundancia como de riqueza; así, en bosques de coníferas, con trampas de emergencia, hay un pico de riqueza de Phoridae en junio y otro mayor en agosto, mientras que en espacios abiertos (prados y campos) se observan también dos, pero retrasados, uno mayor en verano (julio) y otro menor en otoño (septiembre) (BUCK, 1997); en bosques de coníferas de Polonia, con trampas de agua, también hay una coincidencia aproximada entre los picos de riqueza y abundancia, con valores máximos en mayo, julio y septiembre (DURSKA, 2001, 2006); éstos resultados difieren de nuestro estudio en la presencia de varios picos en lugar de uno y también en el mes en que aparecen, destacando el pico de septiembre, que en nuestro hayedo y landas no se aprecia.



**Figura 5.29.** Dinámica estacional de la riqueza media de Phoridae capturada con IV herbáceo, TC y TE, agrupada por meses (abril de 1990 hasta marzo de 1991). Datos medios de las tres parcelas del hayedo y de las dos de las landas del turó.



**Figura 5.30.** Dinámica estacional de la diversidad ( $H'$ ) media de Phoridae capturada con IV herbáceo, TC y TE, agrupada por meses (abril de 1990 hasta marzo de 1991). Datos medios de las tres parcelas del hayedo y de las dos de las landas del turó.

### 5.2.5. DIVERSIDAD BETA

Se ha realizado el análisis cluster de similitud entre los meses muestreados en los dos hábitats. Para ello se ha utilizado el índice de similitud de Bray-Curtis, con análisis SIMPROF, encontrando diferencias entre ambos hábitats. En el hayedo, la composición de especies de Phoridae del verano (julio y agosto) se asemeja a la de finales de primavera; los meses de invierno son claramente similares y en el otoño destaca la distinta composición de especies en noviembre y la agrupación de septiembre con octubre. Se observan tres grupos, primavera-verano (excepto septiembre), otoño e invierno, siendo este último el más homogéneo. En las landas del turó se agrupan los meses de invierno con los de principios de primavera formando un grupo significativamente similar; los de otoño forman otro grupo, mientras que los meses de verano y finales de primavera forman un grupo poco homogéneo con similitud significativa sólo entre junio y julio (figura 5.31).

En el análisis PERMANOVA con dos factores fijos, tiempo y hábitat, con matriz de similitud de Bray-Curtis, encontramos interacción significativa entre ambos factores (pseudo-F=2.428;  $p=0.0001$ ), sin diferencias en dispersión ( $p = 0.4098$ ); lo que indica que la estructura de la comunidad de Phoridae no tienen el mismo patrón de semejanza, en el hayedo y las landas, en los distintos meses del ciclo anual (se han excluido los meses de invierno).

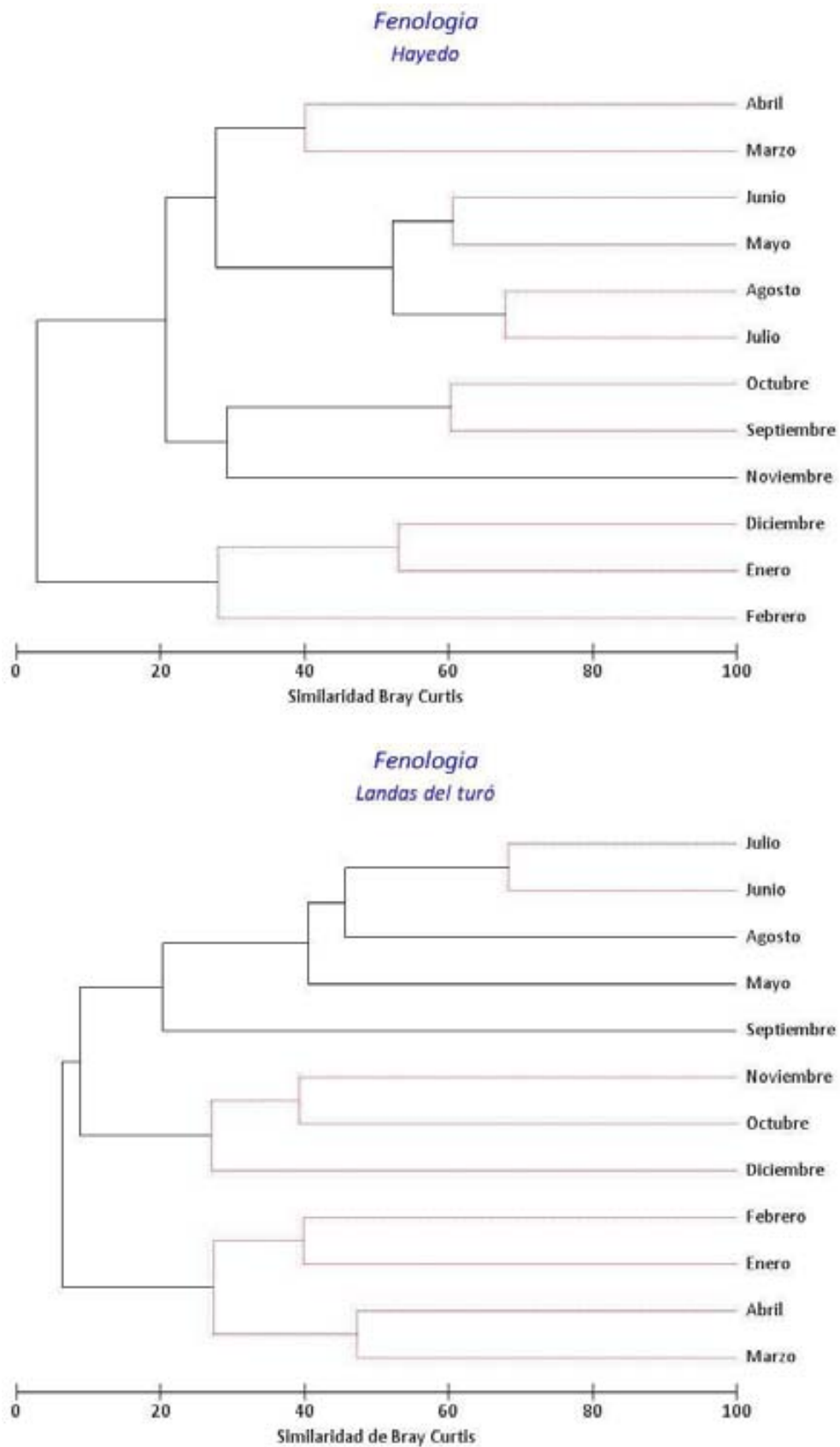
El análisis cluster en el hayedo muestra que los meses de primavera tienen una comunidad de Phoridae similar a la de los meses del verano, formando grupos aislados los muestreos de otoño e invierno. Las condiciones meteorológicas favorables duran poco tiempo en el ciclo anual, por lo que los meses iniciales de la primavera y los de invierno forman un cluster, mientras que los de otoño y verano, tienen una composición de Phoridae distinta, incluso entre los meses de una misma estación como ocurre en verano. En las landas las condiciones desfavorables se extienden hasta principios de primavera teniendo ésta una composición similar al invierno.

### 5.2.6. INFLUENCIA DE LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS

A partir de las variables meteorológicas, recopiladas por meses durante la época de estudio, se intenta conocer la influencia de éstas sobre la densidad, riqueza y diversidad de Phoridae en los dos hábitats estudiados; a través de un análisis de regresión no paramétrico sabremos el porcentaje de variabilidad que explican las distintas variables por separado y en conjunto, después de buscar el mejor modelo.

Se hicieron los gráficos Draftsman para determinar si era necesaria la transformación de algunas variables antes de proceder al análisis (Anexo VI); al no observarse ninguna gráfica que acumulara la mayoría de puntos hacia un lado se dejaron sin transformar.

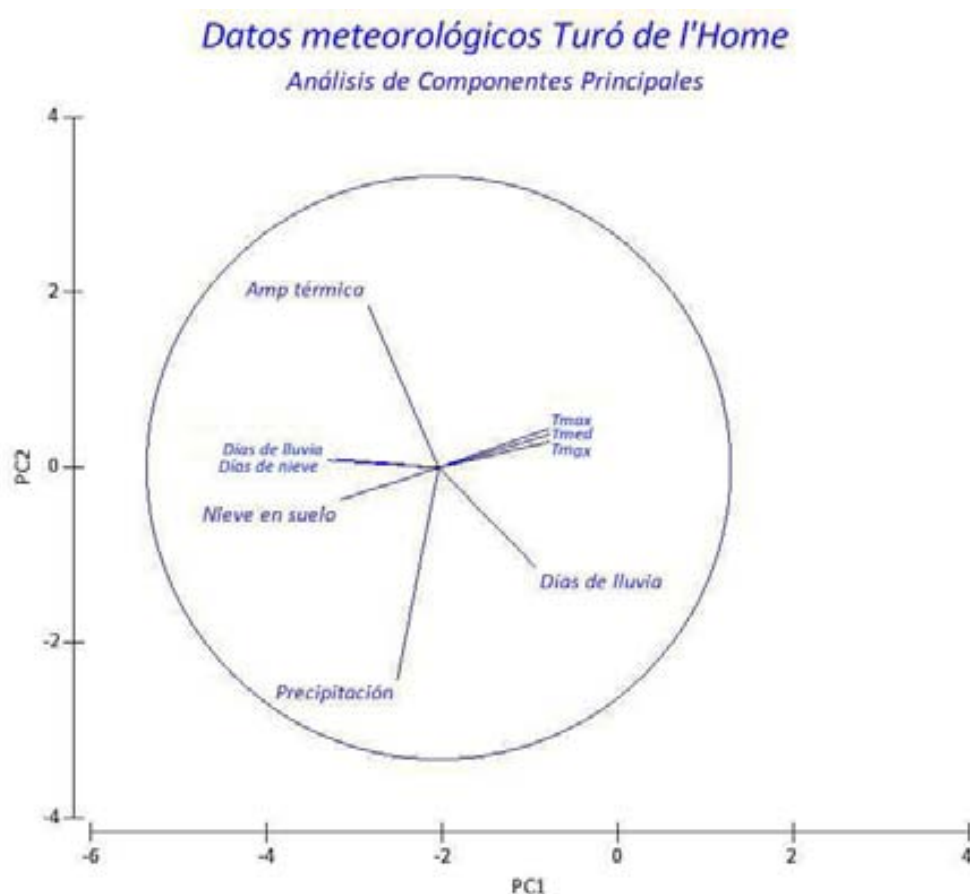
A partir de los datos facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología, y después de agrupar la información por meses (tabla 5.21), se reduce el número de variables mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP). Los dos primeros ejes de los cinco del análisis ACP explican un elevado porcentaje de variabilidad de los parámetros estudiados, un 85,6%; así una representación en dos dimensiones es suficiente para mostrar las relaciones entre las variables (figura 32). Las nueve variables introducidas pueden ser reducidas a seis, ya que las temperaturas medias, mínimas y máximas tienen los vectores muy próximos; así como los días de lluvia y días de nieve (datos del ACP en el Anexo VII).



**Figura 5.31.** Dendrograma del análisis Cluster jerárquico con el método aglomerativo del promedio entre grupos, usando como medida de similitud entre meses el índice cuantitativo de Bray Curtis, en el hayedo (arriba) y en las landas del turó (abajo). En rojo meses (ramas) significativamente similares según test SIMPROF.

**Tabla 5.21.** Datos meteorológicos mensuales del Turó de l'Home (1706 msnm) desde abril de 1990 hasta marzo de 1991; Tmax = media de temperaturas máximas diarias (°C), Tmin = media de temperaturas mínimas diarias (°C), Tmed = media de temperaturas medias diarias (°C), Amp term = amplitud térmica (Tmax absoluta diaria – Tmin absoluta diaria) (°C), Precip = precipitación acumulada (mm), Helada = días de helada, Lluvia = días de lluvia, Nevada = días de nieve, Nieve suelo = días con nieve en el suelo. Datos facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología.

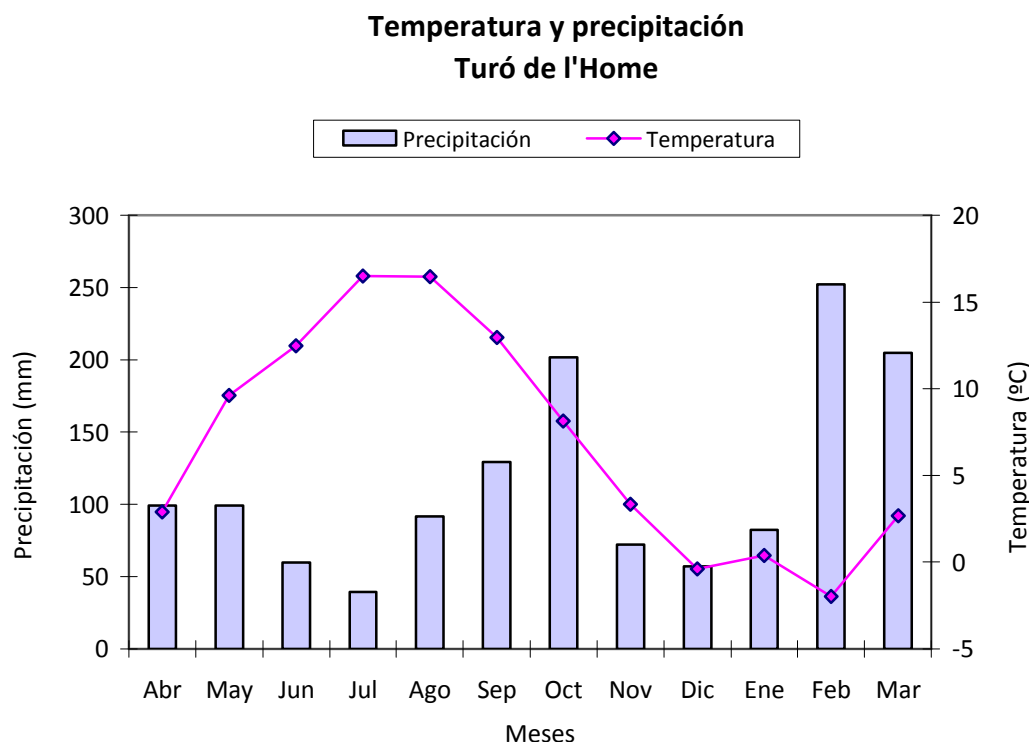
	Tmax	Tmin	Tmed	Amp term	Precip	Helada	Lluvia	Nevada	Nieve suelo	
1990	<b>Abr</b>	6.08	-0.29	2.90	16.7	99.2	16	12	5	0
	<b>May</b>	13.37	5.88	9.61	15.9	98.9	0	12	0	0
	<b>Jun</b>	15.79	9.15	12.47	19.1	59.7	0	10	0	0
	<b>Jul</b>	20.40	12.55	16.48	19.2	39.5	0	7	0	0
	<b>Ago</b>	20.23	12.70	16.45	16.1	91.4	0	13	0	0
	<b>Sep</b>	15.68	10.23	12.97	13.3	129.1	0	14	0	0
	<b>Oct</b>	10.88	5.38	8.13	16.2	201.8	1	14	0	0
	<b>Nov</b>	6.25	0.40	3.33	22.4	72.1	13	7	7	2
	<b>Dic</b>	2.54	-3.34	-0.40	20.1	57	27	2	5	18
	1991	<b>Ene</b>	2.80	-2.04	0.39	18.4	82.4	22	1	13
<b>Feb</b>		0.09	-4.04	-1.98	20.3	252.4	24	0	16	24
<b>Mar</b>		5.46	-0.09	2.69	17.6	205	19	9	3	12



**Figura 5.32.** Análisis de componentes principales de las nueve variables meteorológicas. Tmax = media de temperaturas máximas diarias (°C), Tmin = media de temperaturas mínimas diarias (°C), Tmed = media de temperaturas medias diarias (°C), Amp termica = amplitud térmica (Tmax absoluta diaria – Tmin absoluta diaria) (°C), Nieve en suelo = días con nieve en el suelo.

Estas seis variables se pueden utilizar en el análisis de regresión de las landas del turó, aunque todas ellas dependen de la temperatura y la precipitación, cuya variación anual se puede observar en la figura 5.33; en ella se aprecia un pico de temperatura con valores máximos en los meses centrales del verano, cuando la precipitación es mínima, mientras que ésta tiene dos picos, uno en otoño en forma de agua (octubre) y otro en invierno (febrero) en forma de nieve. En cada una de las zonas se han extrapolado los datos del turó de temperatura y precipitación a partir del criterio de RODA, 1983 (ver capítulo 2) en relación a su altitud, permitiendo poder realizar el análisis de regresión con los datos de todas las parcelas.

Se ha realizado un análisis de regresión no paramétrico y permutacional (DISTLM) cuyo modelo incluye como variables explicativas (independientes) las meteorológicas y como variables explicadas (dependientes) la densidad, la riqueza y el índice de diversidad de Shannon, todas a partir de los datos mensuales. Para comparar los datos del hayedo y las landas del turó, el análisis de regresión incluye solamente como variables explicativas la temperatura media y la precipitación mensual; en el caso de las landas se pueden incluir las seis variables explicativas no correlacionadas que aparecen en el ACP, para poder explicar un mayor porcentaje de variabilidad de la densidad y la diversidad.



**Figura 5.33.** Variación de la temperatura media y de la precipitación acumulada durante los meses de estudio (abril de 1990 hasta marzo de 1991). Datos facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología.

Los resultados del análisis de regresión DISTLM comparativo de ambos hábitats muestran los test marginales y los secuenciales de cada variable explicativa; se obtiene al final la proporción explicada acumulada por el conjunto de variables por el método *step-wise* ( $R^2$ ) (tabla 5.22). En los resultados del análisis para la **densidad** vemos que en los test marginales hay valores significativos en ambas variables, tanto en el hayedo como en las landas, aunque la proporción explicada por la temperatura es considerablemente mayor; por el contrario, en los secuenciales el mejor modelo, tanto en landas como hayedo, es aquel en que la temperatura explica más del 50% de la

variabilidad y la precipitación tan solo explica entre un 2-5% (no significativo), alcanzando en ambos hábitats un valor similar 59,34%. Con la **riqueza** ocurre algo parecido con los test marginales, pero con los secuenciales se obtiene un porcentaje superior de variabilidad explicada (59,97%) en las landas, por la mayor proporción (Prop) de la precipitación (8,37%), frente a un valor inferior en el hayedo (4,90%), afectando a la  $R^2$  total, que tampoco difiere mucho en las landas (próxima al 60%). Con la **diversidad** se observan más diferencias; en el hayedo la precipitación apenas explica variabilidad de la diversidad, tanto en el test marginal como secuencial, con valores de la **p** no significativos, mientras que la temperatura si que nos da un valor de  $R^2$  significativo, pero inferior a la densidad y riqueza, que afecta a la variabilidad explicada (36,73%); en cambio, en las landas, tanto la precipitación como la temperatura tienen valores de  $R^2$  significativos y que, en conjunto, explican un porcentaje elevado de variabilidad (68,39%), superior a los de densidad y riqueza.

**Tabla 5.22.** Test marginales y secuenciales del análisis de regresión no paramétrico DISTLM que incluye las variables explicativas Temp (temperatura media) y Prec (precipitación), y las explicadas con valores medios de Densidad, riqueza y diversidad (Índice de Shannon) utilizando el procedimiento de selección secuencial paso a paso (Step-wise) mostrando la mejor solución ( $R^2$ , coeficiente de determinación); Prop = incremento en la proporción de variación explicada por cada variable explicativa; p = nivel de significación (en negrita los valores inferiores al nivel 0,05).

			TESTS MARGINALES			TESTS SECUENCIALES			
			Pseudo-F	p	$R^2$	Pseudo-F	p	Prop	$R^2$
Densidad	hayedo	Temp	44,251	0,0001	0,5655	44,251	<b>0,0001</b>	0,5655	0,5655
		Prec	8,043	<b>0,0083</b>	0,1913	2,2725	0,1473	0,0279	0,59349
	landas	Temp	25,582	<b>0,0001</b>	0,5376	25,582	<b>0,0001</b>	0,5376	0,53764
		Prec	7,1084	<b>0,0118</b>	0,2442	2,8806	0,1038	0,0557	0,59342
Riqueza	hayedo	Temp	37,266	<b>0,0001</b>	0,5229	37,266	<b>0,0001</b>	0,5229	0,52292
		Prec	9,997	<b>0,0036</b>	0,2272	3,7788	0,0631	0,0490	0,57193
	landas	Temp	23,456	<b>0,0001</b>	0,5160	23,456	<b>0,0001</b>	,5160	0,51601
		Prec	8,9592	<b>0,0066</b>	0,2893	4,3954	<b>0,0452</b>	0,0837	0,59978
Diversidad	hayedo	Temp	19,523	<b>0,0001</b>	0,3647	19,523	<b>0,0003</b>	0,3647	0,36476
		Prec	2,7628	0,1102	0,075	0,13648	0,7112	0,0026	0,36738
	landas	Temp	39,403	<b>0,0001</b>	0,6417	39,403	<b>0,0001</b>	0,6417	0,64171
		Prec	6,9964	<b>0,0154</b>	0,2412	2,8056	0,1036	0,0422	0,68394

Si en las landas del turó se incluyen en el análisis de regresión las seis variables meteorológicas obtenidas del ACP, la variabilidad explicada de las variables dependientes es superior. En el test secuencial, la densidad tiene una proporción acumulada del 84,54%, muy superior al valor obtenido con sólo dos variables, siendo las dos más importantes y significativas, la temperatura media (58,58%) y la amplitud térmica (20,65%), mientras que las otras cuatro explican muy poca variabilidad, incluida la precipitación, que aparece en el modelo al final; con la riqueza ocurre algo parecido, aunque la amplitud térmica explica una menor proporción de variabilidad (13, 81%) y la precipitación que ocupa el tercer lugar, siendo la proporción acumulada menor (74, 19%); la diversidad tiene un porcentaje elevado de variabilidad (85,77%), casi toda explicada por la temperatura media (74, 70%), aunque en este caso los días de nieve en el suelo aparecen en segundo lugar en la mejor solución, por delante de la amplitud térmica y precipitación (Anexo VIII).

En conclusión, la variación mensual de la densidad, riqueza y diversidad de Phoridae en el hayedo y landas a lo largo del ciclo anual está influenciada, si las consideramos por separado, principalmente por la temperatura y, en menor medida, por la precipitación. Cuando se busca un

modelo para encontrar el porcentaje de variabilidad explicada por ambas variables juntas, en todos los casos, la temperatura aparece en primer lugar con una proporción de variabilidad explicada muy superior (50-65 %) a la de la precipitación (0-9 %). De hecho la riqueza y densidad tienen un pico en verano (julio) en hayedo y landas que coincide con el pico de temperatura en el Turó de l'Home, que explicaría los valores elevados de  $R^2$  en ambos tests, mientras que los meses de máxima precipitación coinciden con épocas de abundancia y riqueza escasas, en que los Phoridae se mostrarían menos activos, explicando la baja contribución de esta variable en las capturas de Phoridae. En el hayedo la diversidad presenta un patrón de distribución diferente, con valores máximos en primavera, no coincidiendo con los valores máximos de temperatura y precipitación por lo que el porcentaje de variabilidad explicada en este caso es relativamente bajo; en los demás casos el valor es relativamente elevado (57-69 %) y todavía es mayor en las landas cuando se consideran todas las variables no correlacionadas (llegando al 85%); en este caso de nuevo la temperatura junto con la amplitud térmica juegan el papel más importante en la abundancia y riqueza de Phoridae.

La relación de la densidad, riqueza o diversidad de Phoridae con las variables ambientales apenas ha sido estudiada con antelación, aunque si existen estudios que buscan la influencia del clima en el dinámica estacional de algunas especies en particular; SOSZYNSKA (2004) busca la relación de la temperatura y la humedad con la abundancia de Phoridae y otras familias de Diptera en la nieve durante el invierno, situándose el pico de abundancia a una temperatura de 0°C y una humedad de 91-100%.

### 5.2.7. FENOLOGÍA DE LAS ESPECIES MÁS ABUNDANTES

Para representar con mayor fiabilidad la fenología de las especies más abundantes en el hayedo, se han tomado los datos de las capturas con las trampas TE, TC y con las IV de los estratos herbáceo y arbustivo, todas ellas aplicadas con el mismo esfuerzo de muestreo en todas las zonas; mientras que en las landas sólo hemos podido tomar los datos de TE, TC e IV herbáceo. Se han calculado para cada mes los valores medios de abundancia en cada hábitat, después de ponderar las capturas de los muestreos quincenales, representando gráficamente la variación de la abundancia estacional. También se ha realizado un análisis de regresión no paramétrico DISTLM entre las variables meteorológicas explicativas (temperatura y precipitación) y la abundancia mensual de las especies más importantes en cada hábitat (tabla 5.23, 5.24), así como un análisis de correlación cruzada, con un retraso de cinco meses (tabla 5.23, 5.25).

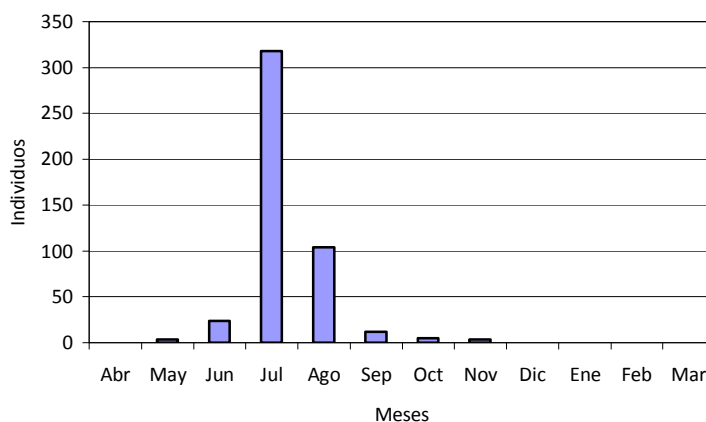
#### 5.2.7.1. Hayedo

*Megaselia pectoralis*, especie eudominante en el hayedo, es univoltina, con un único pico de abundancia en verano (figura 5.34), coincidiendo con la época de mayor temperatura y menor precipitación, explicando ambas variables el 35,8% de la variabilidad de abundancia observada en el modelo de regresión, siendo la temperatura la que explica el mayor porcentaje de variabilidad (tabla 5.23); el índice de correlación mayor coincide con el retraso 0, con un valor de 0,629 por lo que el aumento de temperatura durante la fase adulta supone un aumento de la población de la especie; la precipitación parece no tener la misma influencia con un valor de -0,4 provocando su aumento una disminución de la población (tabla 5.24). Esta especie presenta una dinámica estacional semejante en otros bosques de la Europa central, se distribuye entre abril y agosto en Alemania (BUCK, 1997), y entre junio y septiembre en los Alpes austriacos (BRENNER, 2005; 2008)



y bosques británicos (DISNEY, 1987b); el pico de actividad se conoce en bosques suecos y está entre mayo y julio (DURSKA *et al.*, 2010).

Fenología *Megaselia pectoralis*



**Figura 5.34.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia pectoralis* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

**Tabla 5.23.** Test marginales y secuenciales del análisis de regresión DISTLM entre las variables explicativas Temp (temperatura media) y Prec (precipitación) y la abundancia media mensual en el hayedo de las doce especies más representativas, utilizando el procedimiento Step-wise, mostrando la mejor solución ( $R^2$ , coeficiente de determinación); Prop = incremento en la proporción de variación explicada; p = nivel de significación.

HAYEDO		TESTS MARGINALES			TESTS SECUENCIALES			
		Pseudo-F	p	$R^2$	Pseudo-F	p	Prop	$R^2$
<i>M. pectoralis</i>	Temp	16.834	0.0001	0.3311	16.834	0.0001	0.3311	0.33116
	Prec	5.3514	0.025	0.1359	1.3965	0.2572	0.0271	0.35831
<i>M. subpleuralis</i>	Temp	7.5109	0.0047	0.1809	7.5109	0.0051	0.1809	0.18094
	Prec	2.8624	0.088	0.0776	0.67745	0.429	0.0164	0.19741
<i>M. pectorella</i>	Temp	1.946	0.1748	0.0541	1.946	0.1734	0.0541	0.05413
	Prec	1.5965	0.2028	0.0448	0.64099	0.4913	0.0180	0.07215
<i>M. diversa</i>	Temp	18.055	0.0001	0.3468	18.055	0.0001	0.3468	0.34684
	Prec	4.3014	0.0383	0.1123	0.7828	0.3892	0.0151	0.36198
<i>M. superciliata</i>	Temp	0.88842	0.3911	0.0254	0.88842	0.3868	0.0254	0.02546
	Prec	0.76696	0.4251	0.0220	0.31249	0.6135	0.0091	0.03460
<i>M. basispinata</i>	Temp	11.101	0.0001	0.2461	11.101	0.0001	0.2461	0.24613
	Prec	2.7426	0.0839	0.0746	0.3899	0.5572	0.0088	0.25494
<i>M. pusilla</i>	Temp	8.9551	0.0045	0.2084	8.9551	0.004	0.2084	0.20848
	Prec	4.6782	0.0332	0.1209	1.5821	0.222	0.0362	0.24469
<i>M. longicostalis</i>	Temp	2.1089	0.1535	0.0584	2.1089	0.1558	0.0584	0.05840
	Prec	0.60214	0.4611	0.0174	0.069365	0.8227	0.0019	0.06037
<i>D. florea</i>	Temp	10.768	0.0005	0.2405	10.768	0.0005	0.2405	0.24052
	Prec	2.3834	0.1214	0.0655	0.26308	0.6217	0.0060	0.24653
<i>M. lata</i>	Temp	10.383	0.0007	0.2339	10.383	0.0004	0.2339	0.23394
	Prec	4.4778	0.0376	0.1163	1.3281	0.2724	0.0296	0.26357
<i>B. femorata</i>	Temp	0.17834	0.693	0.0052	0.17834	0.6818	0.0052	0.00521
	Prec	0.018631	0.9075	0.0005	0.0005330	0.9847	0.00001	0.00523
<i>M. monochaeta</i>	Temp	17.507	0.0002	0.3399	17.507	0.0001	0.3399	0.3399
	Prec	7.0412	0.0111	0.1715	2.3806	0.1381	0.04441	0.38431

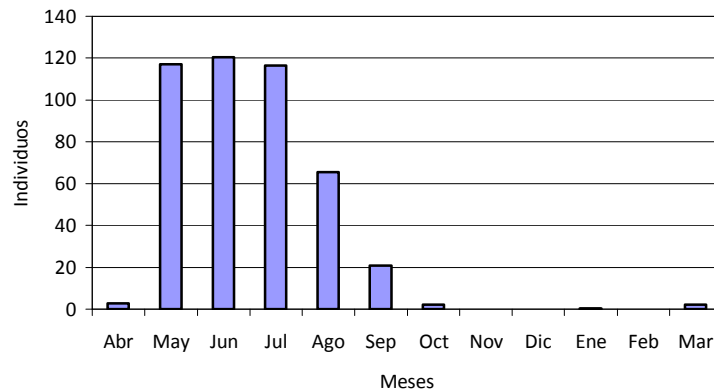
**Tabla 5.24.** Correlación cruzada de cinco meses como número máximo de retrasos entre la abundancia media mensual de las especies dominantes y los valores mensuales de temperatura (Temp) y de precipitación (Prec).

HAYEDO	M. pectoralis		M. subpleuralis		M. pectorella		M. diversa		M. superciliata		M. basispinata	
Retraso	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec
-5	-,342	<b>-,408</b>	-,232	-,210	-,031	-,170	-,373	-,368	,079	,051	-,354	-,446
-4	-,216	-,343	,090	-,093	,216	,328	-,277	<b>-,426</b>	,389	,178	-,277	-,428
-3	,030	,277	,467	,029	,444	-,018	-,037	,179	,640	-,115	-,016	,132
-2	,319	,147	,772	-,181	<b>,579</b>	-,236	,286	,186	<b>,723</b>	-,399	,298	,287
-1	,552	-,121	<b>,839</b>	-,427	,507	<b>-,434</b>	,562	-,077	,553	<b>-,475</b>	,568	-,083
0	<b>,629</b>	-,400	,746	<b>-,478</b>	,299	-,279	<b>,701</b>	-,396	,314	-,276	<b>,690</b>	-,376
1	,414	-,327	,306	-,317	,045	-,056	,521	-,364	-,069	-,089	,498	<b>-,396</b>
2	,150	-,053	-,024	-,023	-,255	,037	,245	-,102	-,202	,082	,189	-,107
3	-,240	-,009	-,239	,070	-,101	,096	-,182	-,027	-,146	,119	-,195	,000
4	-,205	,040	-,318	,086	-,138	,067	-,251	,015	-,186	,088	-,299	,028
5	-,180	,044	-,320	,081	-,156	,045	-,222	,039	-,206	,059	-,191	,058
HAYEDO	M. pusilla		M. longicostalis		D. florea		M. lata		B. femorata		M. monochaeta	
Retraso	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec
-5	-,027	-,110	,072	,324	-,257	-,254	-,228	-,359	,231	-,159	-,238	-,270
-4	,288	-,282	,344	,073	-,071	-,292	-,050	-,400	,392	<b>-,438</b>	,066	-,144
-3	,601	-,073	,560	-,243	,275	-,091	,209	,194	<b>,488</b>	-,386	,416	,180
-2	<b>,762</b>	-,260	<b>,617</b>	<b>-,525</b>	,588	,081	,448	,052	,442	-,161	,703	-,148
-1	,734	-,382	,479	-,394	,733	-,279	<b>,603</b>	-,180	,409	-,128	<b>,779</b>	-,387
0	,572	<b>-,429</b>	,341	-,181	<b>,766</b>	<b>-,400</b>	,599	<b>-,420</b>	,105	-,034	,694	<b>-,489</b>
1	,181	-,295	,010	-,092	,412	-,410	,329	-,313	-,022	,162	,266	-,305
2	,018	,046	,019	,051	,105	-,089	,111	-,015	-,125	-,020	-,017	,011
3	-,274	,094	-,054	,040	-,159	,059	-,292	,028	-,383	-,024	-,289	,064
4	-,318	,097	-,165	,041	-,391	,052	-,254	,056	-,427	-,014	-,261	,091
5	-,298	,083	-,268	,040	-,278	,076	-,208	,070	-,272	,296	-,269	,070

*Megaselia subpleuralis*, especie dominante del hayedo, presenta un ciclo univoltino, con un pico de actividad que se extiende durante tres meses, desde primavera (mayo) hasta el verano (julio) (figura 5.35); las dos variables meteorológicas explican poca variación de la abundancia de esta especie ( $R^2 = 19,74\%$ ), siendo la temperatura el factor de mayor importancia (tabla 5.23), con una correlación elevada entre la abundancia y la temperatura de 0-2 meses posteriores ( $r_{\max} = 0,839$ ) (tabla 5.24).

Los datos bibliográficos sobre la fenología de *Megaselia subpleuralis* son casi nulos, ya que, en los estudios ecológicos, se suelen capturar en pequeñas cantidades; sólo SCHMITZ *et al.* (1938-1981) indica que su periodo de actividad va de mayo a octubre sin especificar el mes de máxima captura. La actividad de los machos de esta especie está relacionada más con la temperatura de uno o dos meses anteriores que con la del mes por lo que parece que ésta afecta más al desarrollo de la larva que a la actividad del adulto.

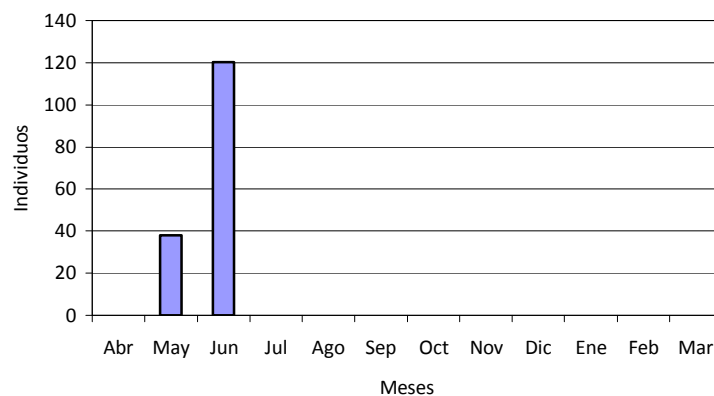
Fenología *Megaselia subpleuralis*



**Figura 5.35.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia subpleuralis* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

*Megaselia pectorella*, especie dominante, tiene un periodo de actividad anual muy corto, capturada sólo en la primavera (mayo y junio) (figura 5.36); las variables meteorológicas explican muy poca variabilidad de la abundancia ( $R^2 = 0,0721$ ) no resultando significativo ningún coeficiente de determinación (tabla 5.23), presentando correlaciones muy bajas entre los datos de abundancia y variables meteorológicas del mismo mes (inferiores a 0,30), pero algo mayores con los datos de temperatura y precipitación de 1-2 meses posteriores ( $r = 0,579$  y  $r = -4,434$ ), aunque poco significativos (tabla 5.24). Apenas se conoce nada de la fenología de esta especie; DURSKA *et al.* (2010), en bosques suecos, indica que el pico de actividad de los machos es entre mayo y julio, coincidiendo con los de nuestro hayedo.

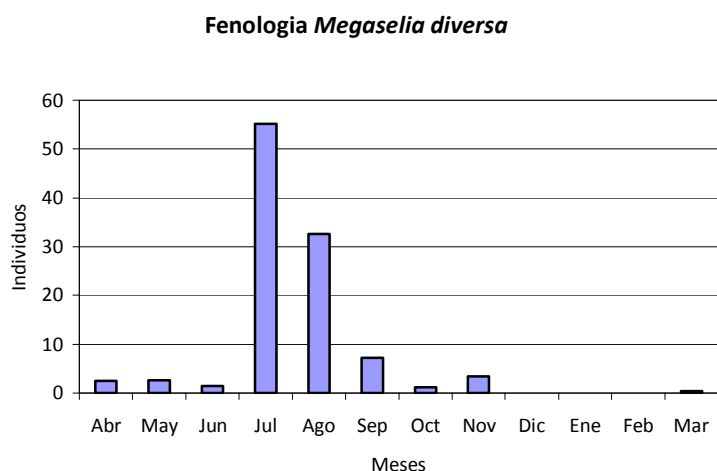
Fenología *Megaselia pectorella*



**Figura 5.36.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia pectorella* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

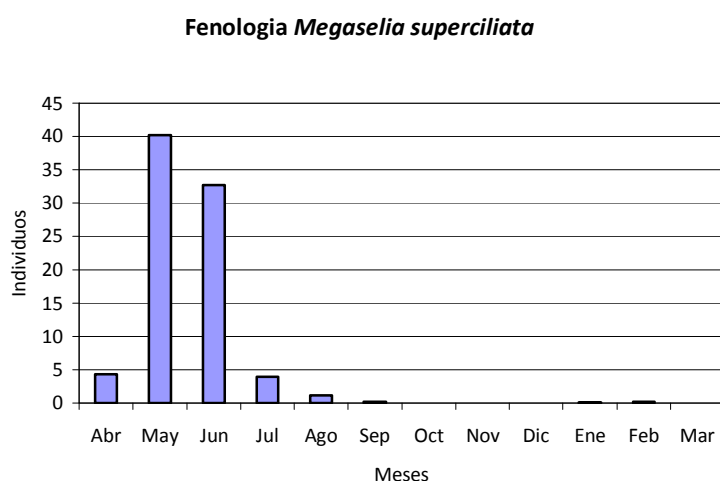
*Megaselia diversa*, también dominante, parece tener un ciclo bivoltino, con dos picos de actividad, uno alto en verano (julio) y otro bajo en otoño (noviembre) (figura 5.37), la variabilidad explicada por la temperatura y precipitación es de las más altas en el hayedo ( $R^2 = 36,19\%$ ), dando los test marginales significación para las dos variables (tabla 5.23) aunque la correlación sólo tiene un

valor elevado, sin retraso, con la temperatura ( $r = 0,701$ ), mientras que con la precipitación es negativa y de valor inferior ( $r = -0,396$ ) (tabla 5.24).



**Figura 5.37.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia diversa* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

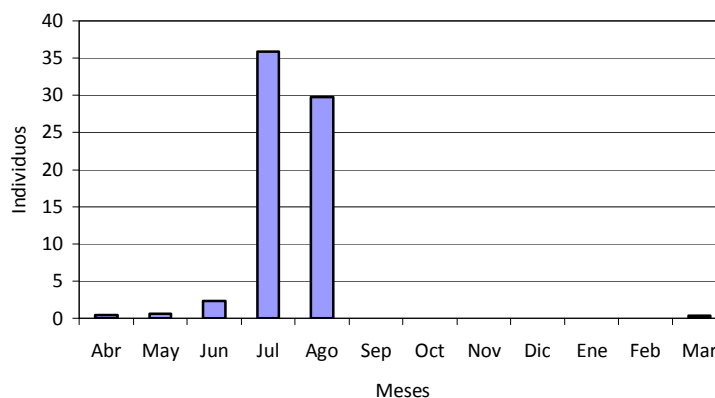
*Megaselia superciliata* tiene un ciclo univoltino con un pico en primavera (mayo) (figura 5.38); no resulta significativo el análisis de regresión (test secuenciales y marginales) siendo la variabilidad explicada casi nula ( $R^2 = 3,46\%$ ) y la correlación sin retraso muy baja (próxima a 0,3), aunque la correlación de la temperatura de los dos meses posteriores a las capturas sí es importante ( $r = 0,723$ ), y en menor medida, la precipitación del mes anterior ( $r = -0,475$ ). El pico observado en primavera coincide con la mayor presencia de flores, de las que son visitantes los adultos de esta especie, que no coincide con el máximo de temperatura en ese mes sino en los dos posteriores. No hay datos bibliográficos sobre la fenología de esta especie que podamos comparar con los nuestros. Solamente DISNEY (1987b) indica los meses en que se captura (agosto y septiembre).



**Figura 5.38.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia superciliata* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

*Megaselia basispinata* presenta un ciclo univoltino, con un pico en verano (julio) (figura 5.39); las variables meteorológicas explican un 25,49% de la variabilidad, siendo la temperatura de nuevo la más importante, tanto en el análisis de regresión (tabla 5.23) como en el de correlación sin retraso (tabla 5.24) al coincidir en julio la máxima temperatura. Es una especie rara o ausente en la mayor parte de los hábitats estudiados por otros autores (e.g. DURSKA, 2009; DURSKA *et al.*, 2010), no permitiendo extraer información fiable sobre su fenología; DISNEY (1987b) indica sólo los meses de captura (julio y agosto) sin especificar la abundancia.

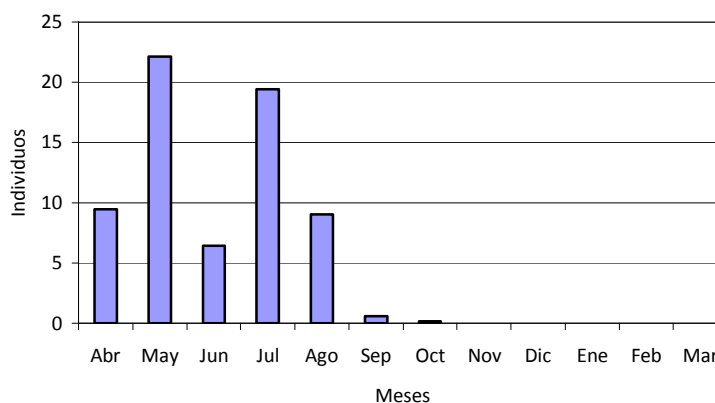
**Fenología *Megaselia basispinata***



**Figura 5.39.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia basispinata* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

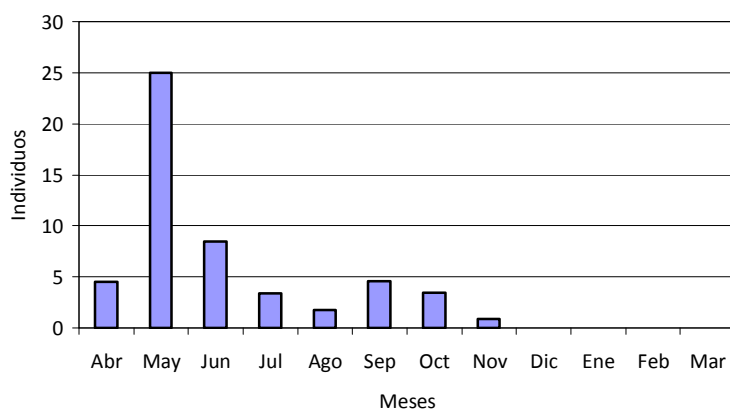
*Megaselia pusilla* tiene un ciclo bivoltino, con dos picos, uno mayor en primavera (mayo) y otro algo menor en verano (julio) (figura 5.40); la temperatura y precipitación explican el 25,49% de la variabilidad de esta especie, siendo ambas regresiones significativas en los test marginales (tabla 5.23), aunque la correlación cruzada con la temperatura nos da un valor superior cuando comparamos los datos de 1-2 meses posteriores a las capturas del adulto (tabla 5.24). Esta especie presenta su máxima actividad entre mayo y julio, en bosques de Suecia (DURSKA *et al.*, 2010) y de junio a septiembre en bosques británicos (DISNEY, 1987b).

**Fenología *Megaselia pusilla***



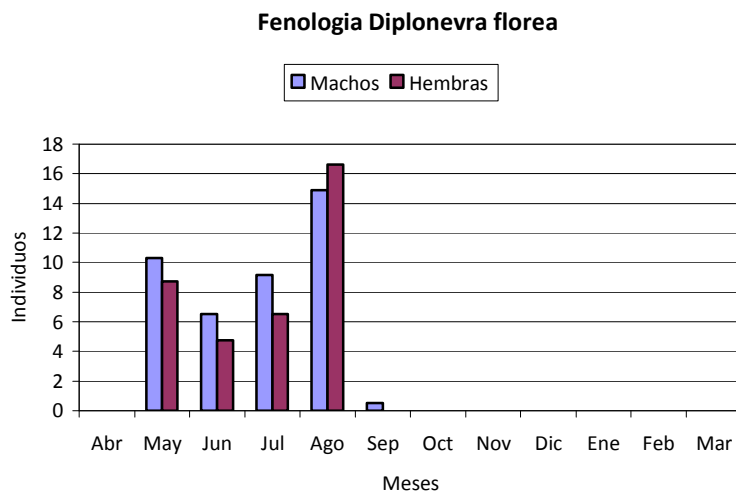
**Figura 5.40.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia pusilla* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

*Megaselia longicostalis* presenta un ciclo bivoltino, con un pico elevado en primavera (mayo) y otro bajo a principios de otoño (septiembre) (figura 5.41); el análisis de regresión no arroja valores significativos para ninguna variable, siendo la  $R^2$  insignificante (tabla 5.23); la correlación sin retraso es baja para ambas variables, pero de cierta importancia en los dos meses posteriores (tabla 5.24). Esta especie presenta una fenología distinta en espacios abiertos británicos, en función de la altitud; así, en altitudes bajas el ciclo es bivoltino, con una generación en primavera y la otra en otoño, mientras que en altitudes medias y elevadas sólo es univoltina con una generación en verano (DISNEY, COULSON *et al.*, 1981). En nuestro hayedo, a pesar de tener elevada altitud (aunque la latitud es inferior al Reino Unido), muestra dos generaciones (primavera y otoño) como en las zonas bajas de las landas británicas. En los Alpes también presenta dos generaciones; es capturada entre mayo y septiembre, con máximos en julio y septiembre (BRENNER, 2008). En España se ha capturado en junio y julio en cuevas (DISNEY, 2009a). La amplia presencia del adulto de esta especie a lo largo del año puede ser debido a sus hábitos polífagos, que le permiten desarrollarse en distintas estaciones del año.

Fenología *Megaselia longicostalis*

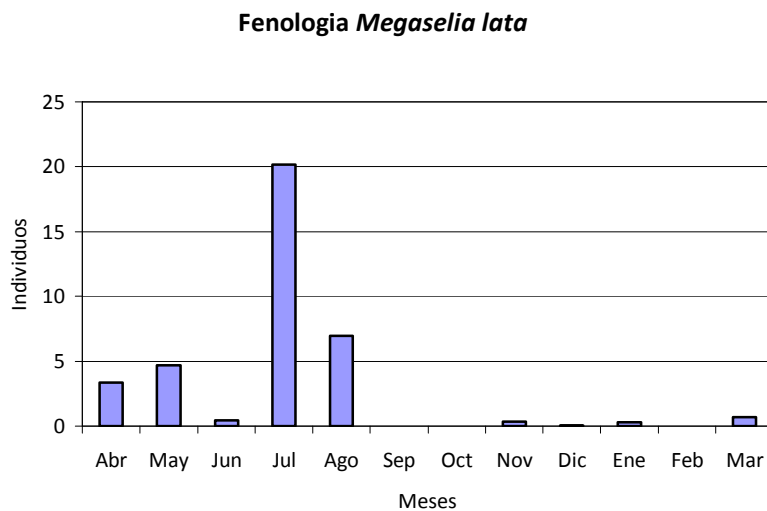
**Figura 5.41.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia longicostalis* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

*Diplonevra florea* presenta un ciclo bivoltino, observado en el macho y en la hembra, con dos picos, uno en primavera (mayo) y otro en verano (agosto), siendo éste el único mes en que las hembras superan en número a los machos, con un pico más marcado (figura 5.42); el análisis de regresión de los machos muestra como la temperatura explica casi toda la variabilidad en abundancia de esta especie ( $R^2 = 24,65\%$ ) (tabla 5.23), con una correlación considerable con la temperatura sin retraso ( $r = 0,766$ ), mientras que el valor de la precipitación es negativo y relativamente bajo (tabla 5.24). Esta especie presenta dos picos de actividad en mayo y julio en bosques de ribera en Alemania (BUCK, 1997), similar a nuestro hayedo; en el Reino Unido se capturan en bosques en junio y agosto (DISNEY, 1987b); y en el lejano este de Rusia también presenta dos ciclos, con máximos en junio y septiembre (MICHAILOVSKAYA, 2000). El hecho de ser visitantes de flores justificaría la presencia de adultos en primavera, desarrollándose una segunda generación de larvas saprófagas durante el verano, coincidiendo con los valores más elevados de temperatura; las características microclimáticas de los hayedos, que mantienen la humedad del suelo (presencia de nieblas veraniegas) favorecerían su desarrollo.



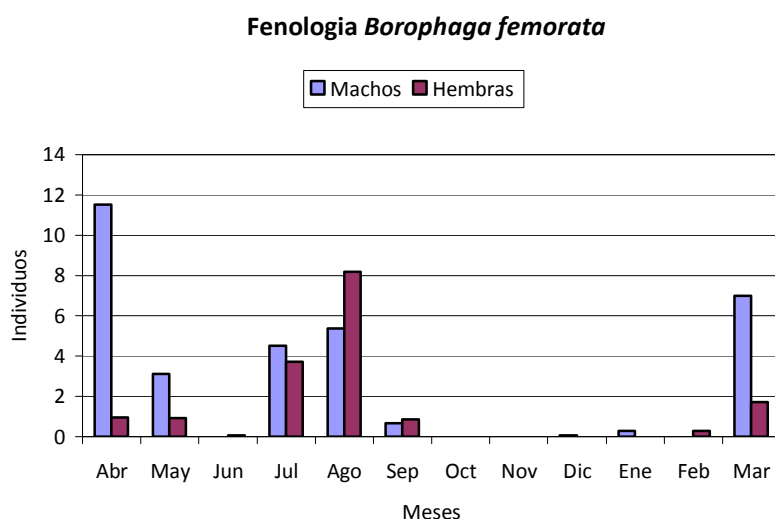
**Figura 5.42.** Número de machos y hembras medios mensuales de *Diplonevra florea* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

*Megaselia lata* tiene un ciclo bivoltino con un pico bajo en primavera (mayo) y otro alto en verano (julio) (figura 5.43), observándose en esta especie también actividad en los meses fríos (enero y marzo); la contribución de la temperatura y la precipitación a la variabilidad en la abundancia de esta especie es de 26,35% siendo, sólo la temperatura, significativa en ambos test (tabla 5.23), mientras que la correlación sin retraso no tiene un valor elevado ( $r = 0,599$ ) pero superior al de precipitación ( $r = -0,420$ ). Esta especie también ha sido capturada, en la República Checa y Eslovaquia, en hongos en las mismas fechas (mayo, julio y agosto), incluso en septiembre y octubre (SEVCIK, 2006). Es de destacar la presencia de esta especie en los meses de invierno, coincidiendo con las referencias bibliográficas que apuntan que el adulto es capaz de hibernar.



**Figura 5.43.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia lata* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

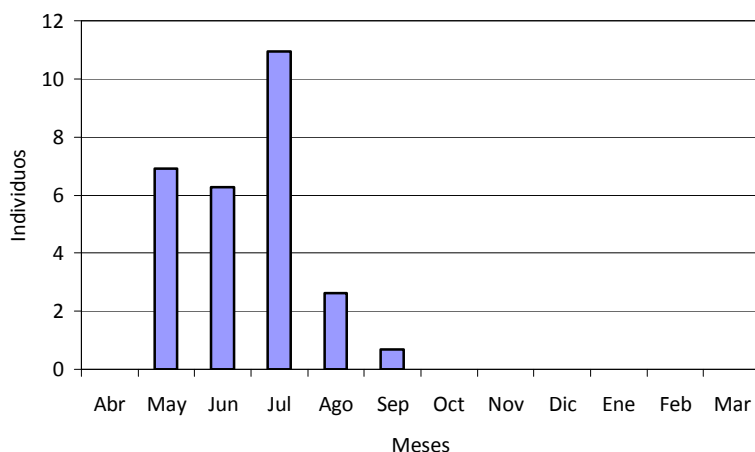
*Borophaga femorata* tiene un ciclo bivoltino, con un pico a principios de primavera, abril en los machos y marzo en las hembras, y otro en verano (agosto); existen importantes diferencias en las abundancias entre machos y hembras (figura 5.44). Debido a la abundancia relativamente alta en los meses de marzo y abril, el análisis de regresión arroja resultados muy bajos (tabla 5.23) por lo que no tienen ninguna influencia en la actividad de los machos de esta especie; aunque sin unos valores elevados, la temperatura y la precipitación tienen una correlación mayor con la abundancia en los 3-4 meses posteriores (tabla 5.24). Esta especie ha sido capturada en agosto y septiembre en espacios abiertos de los Alpes (BRENNER, 2008) y en septiembre en hábitats salinos de Polonia (DURSKA *et al.*, 2005), coincidiendo con el segundo pico del hayedo, aunque se aprecia además un segundo pico más importante en los machos, que ocurre a principios de primavera (marzo-abril); ello implica el desarrollo o hibernación de la larva durante el invierno, a partir de los huevos puestos por la segunda generación; la actividad de los machos a principios de primavera, todavía con bajas temperaturas, es superior a la de las hembras, que son más activas en la época más benigna coincidiendo con las máximas temperaturas.



**Figura 5.44.** Número de machos y hembras medios mensuales de *Borophaga femorata* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

*Megaselia monochaeta* parece bivoltina, con un pico en primavera (mayo) y otro en verano (julio) (figura 5.45); la temperatura y humedad explican un porcentaje importante de variabilidad (valor más alto de todas las especies analizadas) debido a los valores altos de abundancia en primavera y verano coincidentes con el crecimiento de la temperatura (tabla 5.23); el mayor valor de correlación se da con un retraso de un mes con la temperatura ( $r = 0,779$ ) (tabla 5.24). Esta especie apenas se menciona en la bibliografía por ser incluida a menudo como *M. pulicaria* complex, por lo que se carecen de datos fenológicos de esta especie; sólo BRENNER (2008) menciona su captura (escasa) de junio a septiembre con máximo en este último mes. Con las pocas capturas de esta especie no queda claro si es bivoltina o univoltina ya que los valores de abundancia de mayo y junio son muy semejantes y podría tratarse de un único pico.



Fenología *Megaselia monochaeta*


**Figura 5.45.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia monochaeta* en las tres parcelas del hayedo, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo y arbustivo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

Globalmente, en el hayedo la mayoría de especies con ciclos bivoltinos presentan una generación en primavera (pico en mayo) y otra en verano (pico en julio o agosto), mientras que las que son univoltinas, tienen su generación en primavera o, más frecuente, en verano, a diferencia de otros estudios fenológicos de estas especies en Europa que tienen habitualmente generaciones otoñales.

### 5.2.7.2. Landas

**Tabla 5.25.** Test marginales y secuenciales del análisis de regresión DISTLM entre las variables explicativas Temp (temperatura media) y Prec (precipitación) y la abundancia media mensual en las landas de las doce especies más representativas, utilizando el procedimiento de selección (Step-wise) mostrando la mejor solución ( $R^2$ , coeficiente de determinación); Prop = incremento en la proporción de variación explicada; p = nivel de significación.

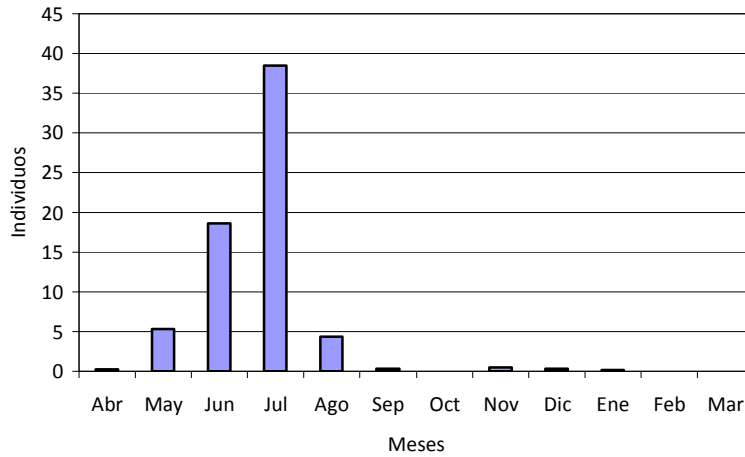
LANDAS DEL TURÓ		TESTS MARGINALES			TESTS SECUENCIALES			
		Pseudo-F	p	$R^2$	Pseudo-F	p	Prop	$R^2$
<i>M. pusilla</i>	Temp	11.782	0.0002	0.3487	11.782	0.0004	0.3487	0.34877
	Prec	6.1448	0.0183	0.2183	2.5364	0.1252	0.07.01	0.41895
<i>M. pumila</i>	Temp	15.303	0.0001	0.4102	15.303	0.0003	0.41024	0.41024
	Prec	6.606	0.0177	0.2309	2.696	0.1182	0.06709	0.47734
<i>M. diversa</i>	Temp	29.014	0.0001	0.5687	29.014	0.0001	0.56874	0.56874
	Prec	4.4317	0.0445	0.1676	0.94547	0.3487	0.01.85	0.58732
<i>M. superciliata</i>	Temp	9.683	0.0022	0.3056	9.683	0.0022	0.30562	0.30562
	Prec	5.2228	0.0282	0.1918	2.0525	0.1749	0.06182	0.36745
<i>M. brevicostalis</i>	Temp	11.855	0.0014	0.3501	11.855	0.001	0.35018	0.35018
	Prec	5.9313	0.0191	0.2123	2.386	0.1363	0.06629	0.41648
<i>Met. galeata</i>	Temp	8.3667	0.0002	0.2755	8.3667	0.0001	0.27552	0.27552
	Prec	1.0239	0.3313	0.0444	0.00644	0.9409	0.02223	0.27574
<i>M. pectoralis</i>	Temp	15.807	0.0001	0.4181	15.807	0.0001	0.4181	0.4181
	Prec	2.0799	0.1587	0.0863	0.11043	0.7634	0.00304	0.42115
<i>D. nitidula</i>	Temp	2.7115	0.0967	0.1097	2.7115	0.1063	0.10973	0.10973
	Prec	2.0588	0.1489	0.0855	0.80635	0.4162	0.03292	0.14265

**Tabla 5.26.** Correlación cruzada de cinco meses de retrasos entre la abundancia media mensual de las especies dominantes de las landas del turó y los valores mensuales de temperatura (Temp) y de precipitación (Prec).

LANDAS	<i>M. pusilla</i>		<i>M. pumila</i>		<i>M. diversa</i>		<i>M. superciliata</i>	
Retraso	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec
-5	-,283	-,436	-,254	-,445	-,447	-,317	-,209	-,395
-4	-,046	-,136	,009	,049	-,227	-,228	,096	-,013
-3	,250	,322	,346	,150	,089	-,027	,428	,229
-2	,534	-,016	,652	-,050	,499	,047	,695	-,148
-1	<b>,676</b>	-,308	<b>,761</b>	-,420	,789	-,178	<b>,762</b>	-,429
0	,618	<b>-,485</b>	,650	<b>-,486</b>	<b>,865</b>	<b>-,469</b>	,601	<b>-,473</b>
1	,309	-,273	,336	-,259	,666	-,392	,217	-,197
2	-,018	,011	-,112	-,018	,170	-,179	-,139	,027
3	-,291	,043	-,218	,074	-,124	-,017	-,325	,062
4	-,191	,074	-,253	,073	-,324	,041	-,239	,084
5	-,199	,052	-,237	,063	-,372	,051	-,241	,098
LANDAS	<i>M. brevicostalis</i>		<i>Met. galeata</i>		<i>M. pectoralis</i>		<i>D. nitidula</i>	
Retraso	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec	Temp	Prec
-5	-,280	-,369	-,353	-,325	-,508	-,117	-,103	-,239
-4	-,001	-,011	-,352	<b>-,457</b>	-,371	-,286	,209	,203
-3	,296	,265	-,139	-,079	-,154	,129	,513	,099
-2	,580	-,117	,165	,366	,217	-,029	<b>,714</b>	-,256
-1	<b>,698</b>	-,337	,462	,031	,563	-,018	,675	<b>-,489</b>
0	,602	<b>-,471</b>	<b>,662</b>	-,264	<b>,773</b>	<b>-,349</b>	,470	-,404
1	,299	-,228	,564	-,410	,663	-,315	,104	-,143
2	-,068	-,002	,269	-,180	,367	-,175	-,216	,052
3	-,264	,039	-,062	-,020	-,076	-,126	-,208	,100
4	-,173	,082	-,328	-,001	-,158	-,012	-,185	,089
5	-,232	,053	-,197	,045	-,332	,007	-,210	,060

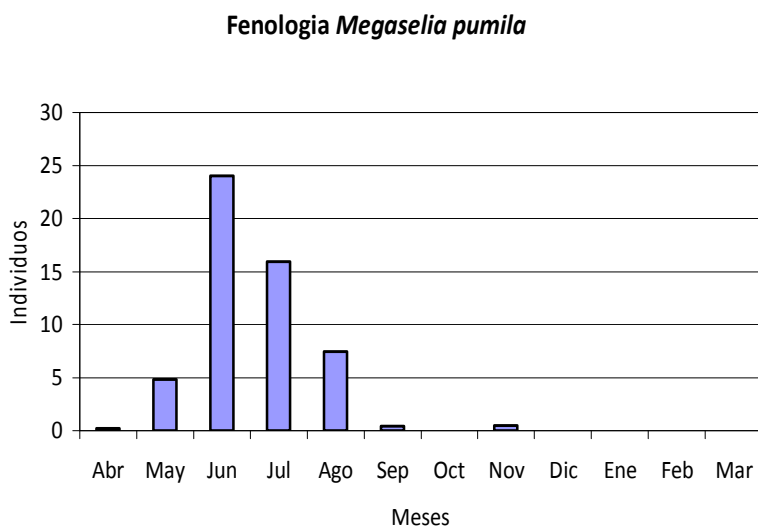
*Megaselia pusilla*, especie eudominante de las landas del turó, presenta un ciclo univoltino, con un solo pico en verano (julio) (figura 5.46), a diferencia del hayedo donde era bivoltino con otro pico más en primavera; las dos variables meteorológicas explican el 41,89% de la variabilidad mensual de esta especie, superior al hayedo por la presencia de un solo pico de abundancia coincidente con el de temperatura (tabla 5.25); la correlación cruzada muestra un valor superior con la temperatura (adelanto de un mes) que con la precipitación, siendo ésta negativa (tabla 5.26). Esta especie presenta un pico en mayo, en pastos ingleses, con un periodo de actividad amplio que va de mayo a noviembre (DISNEY, HENDERSON *et al*, 1981; SCHMITZ *et al.*, 1938-1981); en la taiga siberiana también presenta un ciclo bivoltino, como en el hayedo, pero con picos en julio y octubre (MICHAILOVSKAYA, 2006). El clima del hayedo permite la existencia de dos generaciones (mayo y julio), no coincidiendo más que en julio con los máximos de temperatura; en cambio las condiciones meteorológicas extremas del turó no permite más que una generación anual con máxima actividad del adulto en verano, cuando las condiciones son las más idóneas (máxima temperatura), mientras que la larva se desarrollaría en los meses previos de primavera.

**Fenología *Megaselia pusilla***



**Figura 46.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia pusilla* en las dos parcelas de las landas, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991

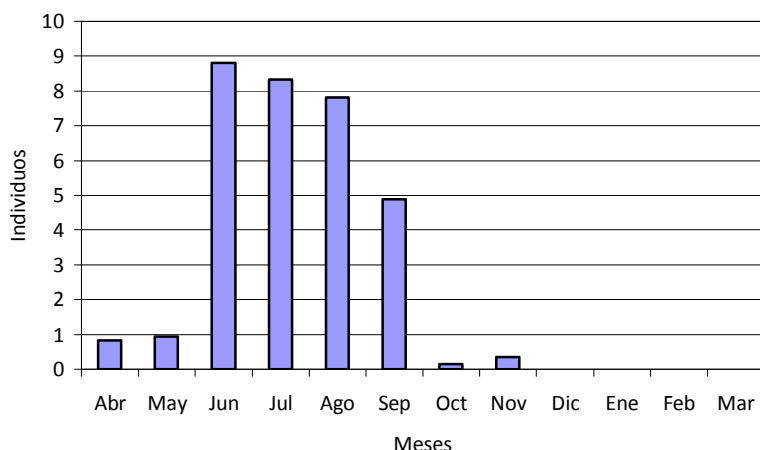
*Megaselia pumila*, especie dominante en las landas, tiene también un ciclo univoltino, pero el pico se da a finales de primavera (junio) (figura 5.47); el modelo de regresión secuencial incluye como variable explicativa principal la temperatura (como en todas las especies), aunque la precipitación por separado también es significativa; juntas contribuyen a explicar un 47,73% de la variabilidad en abundancia de esta especie (tabla 5.25); la correlación cruzada de la temperatura tiene un valor superior a la precipitación y es mayor con un adelanto de un mes (tabla 5.26). Es una especie bivoltina en plantaciones de pinos en Polonia, con dos picos, uno en abril y otro en septiembre/octubre (DURSKA, 2006, 2009) y en landas y otros espacios abiertos del Reino Unido con un periodo de actividad en primavera-verano (mayo a julio) y otro en otoño (septiembre a noviembre) (DISNEY, COULSON *et al.*, 1981). En cambio, en bosques suecos sólo se aprecia un pico de actividad entre mayo y julio (DURSKA *et al.*, 2010), como ocurre en nuestras landas. La explicación de estas diferencias podría estar en el relativo bajo número de capturas en estos estudios que no hicieran aparecer el segundo pico, o bien que las condiciones climáticas de estas áreas, de latitud y altitud elevadas, no permitieran la aparición de una segunda generación otoñal.



**Figura 5.47.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia pumila* en las dos parcelas de las landas, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991

*Megaselia diversa*, dominante en las landas, es univoltina y con un pico a finales de primavera (junio), aunque su actividad se extiende en verano (figura 5.48), a diferencia del hayedo que presentaba además un pequeño pico en otoño. La temperatura y humedad explican el porcentaje más alto de variabilidad ( $R^2 = 0.58732$ ) de todas las especies analizadas en las landas, por la mayor coincidencia de los picos de temperatura con los de abundancia; la precipitación en el test marginal también es significativa (tabla 5.25), aunque el valor de correlación cruzada es relativamente bajo ( $r = 0,469$ ), mientras que el de temperatura es muy elevado ( $r = 0,865$ ) (tabla 5.26). Esta especie tiene actividad desde julio hasta octubre con un pico de actividad en otoño (septiembre) en bosques de pinos en Polonia (DURSKA, 2001, 2002), patrón diferente a nuestro hayedo y landas donde se detecta un pequeño pico en el hayedo en esa estación y, aunque insignificante, quizá también en las landas, pero la máxima actividad se da a finales de primavera y verano; al tratarse de una especie saprófaga, los recursos podrían presentarse en distintas estaciones en los bosques de pinos polacos y el hayedo o landas del Montseny. En los Alpes tienen un ciclo con un pico en julio y distribución de mayo a septiembre coincidiendo más con nuestros resultados (BRENNER, 2002, 2005).

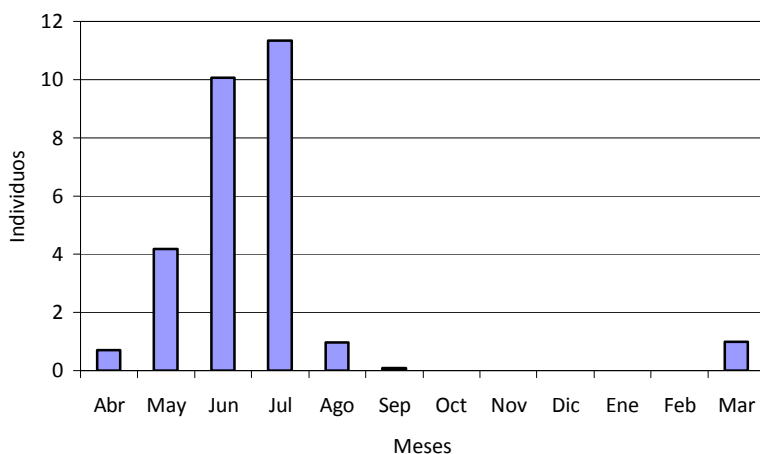
**Fenología *Megaselia diversa***



**Figura 5.48.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia diversa* en las dos parcelas de las landas, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

*Megaselia superciliata*, también dominante en landas, es univoltina con un pico en verano (julio) (figura 5.49), mientras que en el hayedo ocurría en primavera (mayo). Las variables meteorológicas explican el 36,74% de la variabilidad mensual de la especie, muy superior al hayedo (valor casi nulo); ambas variables son significativas en los test marginales (tabla 5.25); el análisis de correlación cruzada para la temperatura tiene un valor elevado con un adelanto de un mes ( $r = 0,762$ ), mientras que con la precipitación es bajo. En las landas, se produce un retraso en la generación (pico en julio), coincidiendo con la máxima temperatura, debido a las bajas temperaturas al comienzo de la primavera que no permitirían el desarrollo de la larva, explicando ambas variables un porcentaje de variabilidad muy superior al del hayedo (sin retraso).

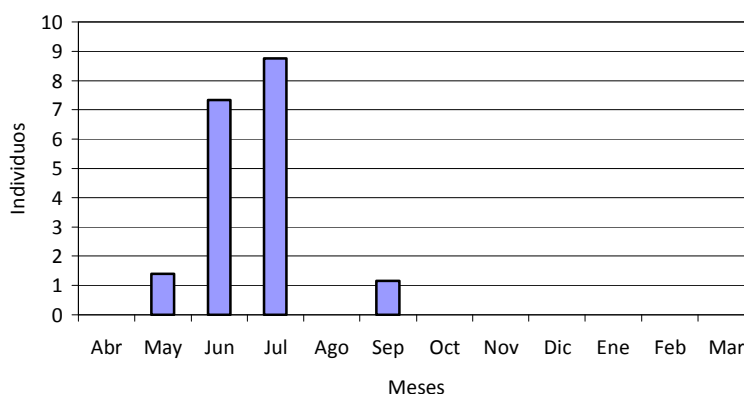
**Fenología *Megaselia superciliata***



**Figura 5.49.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia superciliata* en las dos parcelas de las landas, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

*Megaselia brevicostalis* tiene un pico claro de actividad en julio (univoltina), su presencia en septiembre y ausencia en agosto puede ser debida a la escasez de capturas, aunque podría ser otro pico de actividad (figura 5.50). La variabilidad explicada por la temperatura y humedad es relativamente elevada ( $R^2 = 41,64\%$ ) y los test marginales de ambas variables dan  $R^2$  significativas (tabla 5.25), siendo la correlación de la temperatura mayor con un adelanto de un mes ( $r = 0,698$ ) (tabla 5.26). Esta especie es bivoltina en plantaciones de pinos de Polonia con picos de actividad, uno en primavera (abril-junio) y otro a finales del verano y otoño (agosto-octubre) (DURSKA, 2002, 2006, 2009; DURSKA *et al.*, 2010); en cambio en pastos británicos y hábitats salinos polacos es univoltina, con un pico en verano (julio) (DISNEY, HENDERSON *et al.*, 1981; DURSKA *et al.*, 2005), similar al obtenido en nuestras landas; en otros espacios abiertos británicos, incluyendo landas de *Calluna*, se ha obtenido una única generación otoñal, aunque el pico de actividad se adelantaba un mes si se trataba de un año seco (septiembre) respecto al normal (octubre) (DISNEY, COULSON *et al.*, 1981).

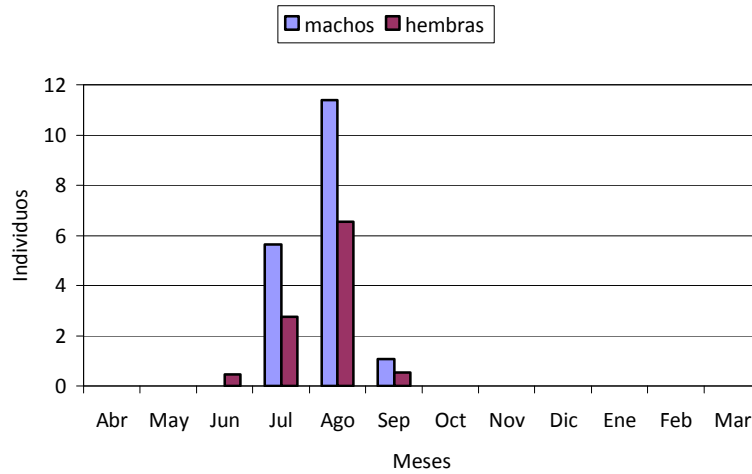
Fenología *Megaselia brevicostalis*



**Figura 5.50.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia brevicostalis* en las dos parcelas de las landas, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

*Metopina galeata* presenta un ciclo univoltino con pico de actividad en verano (agosto), tanto los machos como las hembras (figura 5.51). El porcentaje de variabilidad explicada por las dos variables meteorológicas es relativamente bajo ( $R^2 = 27,57\%$ ) y sólo la temperatura es significativa en los test marginales (tabla 5.25); la correlación cruzada con la temperatura tiene el valor más elevado sin retraso ( $r = 0,662$ ), pero en cambio la precipitación, con un valor máximo menor, tiene el valor más alto con un adelanto de cuatro meses ( $r = -0,457$ ) (tabla 5.26). Esta especie aparece de junio a octubre en pastos británicos (DISNEY, HENDERSON *et al.*, 1981); en landas de *Calluna* y otros espacios abiertos británicos, se capturan sólo cuatro ejemplares en septiembre (DISNEY, COULSON *et al.*, 1981); en prados y pastos alemanes se capturan en gran número entre julio y septiembre, con máximo en este último mes (WEBER y PRESCHER, 1990). La correlación con adelanto de cuatro meses con la última variable es por el aumento de lluvias en otoño; este ciclo está adelantado un mes respecto a otros espacios abiertos, indicando un menor intervalo de tolerancia a las dos variables meteorológicas.

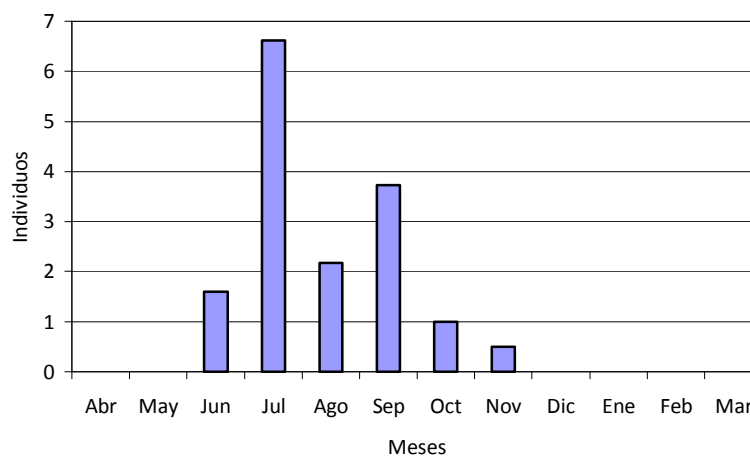
**Fenología *Metopina galeata***



**Figura 5.51.** Número de machos y hembras medios mensuales de *Metopina galeata* en las dos parcelas de las landas, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

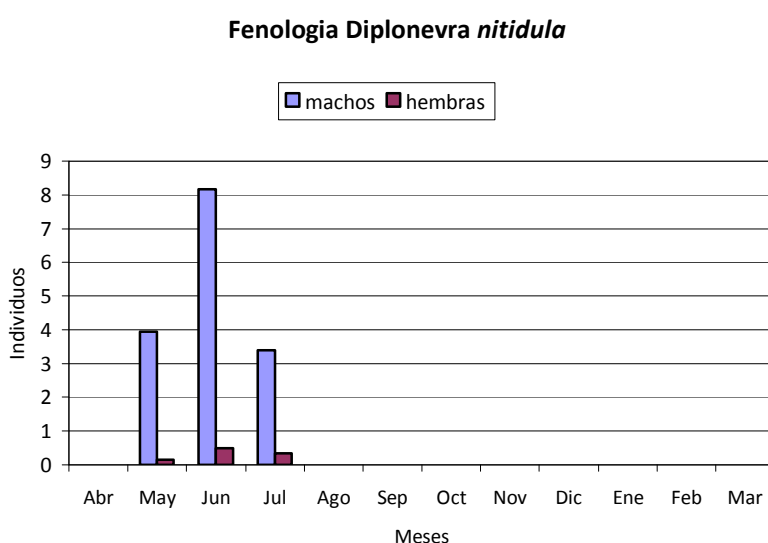
*Megaselia pectoralis* tiene un ciclo bivoltino, con dos picos de actividad, uno en verano (julio) y otro a finales del verano (septiembre), aunque los datos son escasos (figura 5.52), mientras que en el hayedo, con datos abundantes, era univoltina. Las dos variables meteorológicas explican un porcentaje alto de variabilidad ( $R^2 = 42,11\%$ ) y sólo es significativa la temperatura en los test marginales (tabla 5.25); la correlación cruzada sólo es importante con la temperatura sin retraso ( $r = 0,773$ ) (tabla 5.26). En espacios abiertos como las landas, se capturan en un periodo más amplio, de mayo a noviembre, pero a diferencia de las nuestras sólo presentan un pico, en septiembre en campos de cultivo, y en julio en landas y pastos (DISNEY, COULSON *et al.*, 1981), aunque coinciden en los meses. En ambos hábitats la temperatura explica mejor la variabilidad de esta especie que la precipitación, con correlaciones positivas sin retraso ya que coinciden los máximos de temperatura con los de abundancia de esta especie (julio).

**Fenología *Megaselia pectoralis***



**Figura 5.52.** Número de machos medios mensuales de *Megaselia pectoralis* en las dos parcelas de las landas, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

*Diplonevra nitidula* tiene un pico en primavera (junio), tanto machos como hembras, aunque estas últimas con muy pocas capturas (figura 5.53). La regresión no sale significativa para ninguna variable ni en los tests secuenciales ni marginales, con una  $R^2$  acumulada de sólo el 14,26% (tabla 5.25); los valores de correlación sin retraso son en consecuencia bajos, aunque con la temperatura aumentan con un adelanto de uno y dos meses ( $r = 0,714$ ) (tabla 5.26). Esta especie tiene larvas parásitas de lombrices, apareciendo en periodos distintos en prados británicos, uno de mayo a noviembre, con pico en agosto y otro de noviembre a febrero (DISNEY, HENDERSON *et al.*, 1981; DISNEY, COULSON *et al.*, 1981). Las poblaciones de su huésped son más activas en la superficie del suelo cuando la humedad es elevada, así que las larvas del parásito coincidirían en el mes de abril y mayo, meses de elevada precipitación, justo dos meses antes de la aparición de los adultos a finales de primavera en nuestras landas.



**Figura 5.53.** Número de machos y hembras medios mensuales de *Diplonevra nitidula* en las dos parcelas de las landas, ponderados a partir de los muestreos quincenales capturados con TC, TE, IV herbáceo, desde abril de 1990 hasta marzo de 1991.

Las mayoría de las especies capturadas en las landas presentan, a diferencia del hayedo, un ciclo univoltino con máxima actividad en verano, cuando las condiciones son más favorables; las condiciones meteorológicas desfavorables del Turó de l'Home (viento elevado y bajas temperaturas) parece que no permiten la aparición de dos generaciones anuales.

### 5.2.8. DOMINANCIA ESTACIONAL

En el Anexo IX se detallan las capturas mensuales medias de cada especie en el hayedo y en las landas (machos y hembras) que han servido de base para el cálculo de la abundancia relativa media estacional y la fenología de las especies más abundantes

A partir de los datos medios de los tres meses de cada estación en las tres parcelas del hayedo, se observan las especies características en cada una de ellas (tabla 5.27); cabe destacar la dominancia de especies en invierno que son, en general, accesorias o influyentes en este hábitat (tabla 5.2, capítulo 5), siendo pues características de épocas frías. Es el caso de *Megaselia involuta*, *Borophaga femorata*, *M. fumata*, *Triphleba opaca*, *T. intempesta* y *M. sericata*; junto con estas



encontramos otras especies del género *Triphleba* (*T. ypsilon*, *T. intermedia*, *T. papillata* y *T. beatricis*) y del género *Megaselia* (*M. tarsalis*, *M. vernalis*, *M. pulicaria* y *M. mallochi*), subdominantes o influyentes, importantes también algunas de ellas en otoño, pero con mucha menor representación en estaciones cálidas. En las restantes estaciones suelen dominar las especies más frecuentes en el hábitat, como *M. pectoralis*, *M. subpleuralis*, *M. pectorella*, *M. diversa*, *M. superciliata*, *M. basispinata*, *M. longicostalis* y *M. pusilla*; en otoño destacan algunas especies que no aparecen en otras épocas como *T. inaequalis*, *M. nigra*, *M. scutellaris* y *M. pedatella*.

**Tabla 5.27.** Abundancia relativa media de machos de especies de Phoridae ( $A_r$ ), en orden descendente, de las cuatro estaciones muestreada, calculada a partir de las capturas mensuales en las tres parcelas del **hayedo**. Datos IV herbáceo y arbustivo, TE y TC. No se incluyen los datos de las especies accesorias ( $A_r < 1$ ).

Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
Especie	$A_r$	Especie	$A_r$	Especie	$A_r$	Especie	$A_r$
<i>M. involuta</i>	17.65%	<i>M. subpleuralis</i>	28.99%	<i>M. pectoralis</i>	37.80%	<i>M. pectoralis</i>	20.14%
<i>B. femorata</i>	13.37%	<i>M. pectorella</i>	19.08%	<i>M. subpleuralis</i>	17.67%	<i>T. inaequalis</i>	11.55%
<i>M. fumata</i>	10.82%	<i>M. superciliata</i>	9.31%	<i>M. diversa</i>	8.28%	<i>M. diversa</i>	10.76%
<i>T. opaca</i>	8.98%	<i>M. longicostalis</i>	4.58%	<i>M. basispinata</i>	5.72%	<i>M. longicostalis</i>	10.02%
<i>T. intempesta</i>	7.35%	<i>M. pusilla</i>	4.58%	<i>M. pusilla</i>	2.53%	<i>M. nigra</i>	5.60%
<i>M. sericata</i>	6.63%	<i>M. pectoralis</i>	3.25%	<i>M. lata</i>	2.36%	<i>M. subpleuralis</i>	5.07%
<i>M. subpleuralis</i>	4.18%	<i>D. florea</i>	2.03%	<i>D. florea</i>	2.14%	<i>M. scutellaris</i>	5.05%
<i>T. ypsilon</i>	3.06%	<i>D. nitidula</i>	1.96%	<i>M. flavicans</i>	1.71%	<i>M. pedatella</i>	3.86%
<i>M. vernalis</i>	2.96%	<i>B. femorata</i>	1.76%	<i>M. subtumida</i>	1.27%	<i>T. intempesta</i>	3.84%
<i>T. intermedia</i>	2.24%	<i>M. introlapsa</i>	1.65%	<i>M. monochaeta</i>	1.24%	<i>M. pulicaria</i>	2.43%
<i>M. tarsalis</i>	1.84%	<i>M. monochaeta</i>	1.59%	<i>M. pleuralis</i>	1.18%	<i>M. involuta</i>	1.89%
<i>T. papillata</i>	1.84%	<i>M. angusta</i>	1.38%	<i>M. angusta</i>	1.12%	<i>T. beatricis</i>	1.79%
<i>M. introlapsa</i>	1.73%	<i>M. pedatella</i>	1.36%			<i>T. trinervis</i>	1.54%
<i>M. lata</i>	1.73%	<i>M. lata</i>	1.03%			<i>M. subfuscipes</i>	1.54%
<i>M. pedatella</i>	1.73%					<i>M. cinereifrons</i>	1.32%
<i>M. pulicaria</i>	1.73%					<i>M. infrapospita</i>	1.32%
<i>M. subfuscipes</i>	1.22%					<i>M. marklanei</i>	1.10%
<i>M. mallochi</i>	1.12%					<i>M. angusta</i>	1.10%
<i>T. beatricis</i>	1.02%					<i>T. opaca</i>	1.03%
SUMA	91.22%	SUMA	82.55%	SUMA	83.03%	SUMA	90.96%

En las landas del turó, las especies dominantes o subdominantes, en general, son las que dominan en las épocas cálidas (primavera y verano) (tabla 5.28); es el caso de *M. pusilla*, *M. pumila*, *M. diversa*, *M. superciliata*, *M. brevicostalis*, *M. longicostalis* y *Metopina galeata*. En otoño e invierno suelen dominar especies menos representativas (poco abundantes en épocas cálidas), propias de época frías, como *T. opaca*, *T. intermedia*, *T. intempesta*, *B. femorata* capaces de ser activas (tanto machos como hembras), incluso a temperaturas próximas a los 0°C y con nieve en el suelo. Destacar la presencia de una única especie, *M. pusilla*, en todas las estaciones del año.

**Tabla 28.** Abundancia relativa media ( $A_r$ ) de machos de especies de Phoridae, en orden descendente ( $A_r > 1$ ), de las cuatro estaciones muestreada, calculada a partir de las capturas mensuales en las dos parcelas de las **landas** del turó.

Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
Especie	$A_r$	Especie	$A_r$	Especie	$A_r$	Especie	$A_r$
<i>T. opaca</i>	64.09%	<i>M. pumila</i>	17.23%	<i>M. pusilla</i>	20.26%	<i>M. pectoralis</i>	27.63%
<i>B. femorata</i>	19.36%	<i>M. pusilla</i>	14.29%	<i>M. pumila</i>	11.16%	<i>M. pusilla</i>	15.79%
<i>M. superciliata</i>	7.24%	<i>M. superciliata</i>	8.86%	<i>M. diversa</i>	9.85%	<i>T. opaca</i>	13.16%
<i>T. intermedia</i>	4.65%	<i>M. longicostalis</i>	7.45%	<i>Met. galeata</i>	8.49%	<i>M. angustiata</i>	9.21%
<i>M. subfuscipes</i>	3.62%	<i>D. nitidula</i>	7.18%	<i>M. pectoralis</i>	5.87%	<i>M. diversa</i>	9.21%
<i>M. pusilla</i>	1.03%	<i>M. diversa</i>	6.28%	<i>M. superciliata</i>	5.81%	<i>M. pumila</i>	9.21%
		<i>M. brevicostalis</i>	5.19%	<i>M. brevicostalis</i>	4.64%	<i>T. intempesta</i>	9.21%
		<i>M. mallochi</i>	4.69%	<i>M. basispinata</i>	4.48%	<i>T. intermedia</i>	6.58%
		<i>M. largifrontalis</i>	3.23%	<i>M. largifrontalis</i>	3.33%		
		<i>M. angusta</i>	2.97%	<i>M. xanthozona</i>	3.28%		
		<i>M. basispinata</i>	2.05%	<i>M. lactipennis</i>	2.60%		
		<i>T. opaca</i>	1.98%	<i>M. nectergata</i>	2.58%		
		<i>M. subfuscipes</i>	1.89%	<i>D. nitidula</i>	1.59%		
		<i>D. unisetalis</i>	1.48%	<i>D. funebris</i>	1.34%		
		<i>M. monochaeta</i>	1.36%	<i>M. angusta</i>	1.24%		
		<i>M. dahli</i>	1.28%	<i>M. scutellaris</i>	1.20%		
		<i>M. xanthozona</i>	1.28%	<i>M. coetanea</i>	1.10%		
		<i>M. vernalis</i>	1.19%				
SUMA	100.00%	SUMA	89.86%	SUMA	88.84%	SUMA	100.00%

Algunas especies del género *Triphleba* ya son conocidas por estar adaptadas al frío (psicrófilas), con adultos activos en invierno e incluso sobre la nieve o debajo de ella (DISNEY, 1994a; DURSKA, 2003); poco se conoce de la fenología de estas especies ya que muchos estudios no muestrean durante los meses más fríos (noviembre-marzo), sobre todo en el centro y norte de Europa donde las condiciones meteorológicas son más duras; por otro lado, la mayoría de trabajos ecológicos provienen de estas áreas. En el hayedo y landas del Montseny, las capturas de estas especies han sido escasas, pero se observa, a parte de ser dominantes o subdominantes en otoño invierno, que en los meses de primavera y verano apenas aparecen; por el contrario la mayoría de especies dominantes se distribuyen en primavera y verano, estando ausentes en los meses fríos, a excepción de *Borophaga femorata*, *Megaselia subpleuralis* y *M. superciliata* que incluso dominan en invierno (tabla 5.27, 5.28, Anexo IX). *Triphleba trinervis* se encuentran entre  $-2$  y  $+2$  °C, en la nieve en Polonia, con máxima actividad a  $0$ °C y es la especie más activa de todos los Diptera con ciclo multivoltino; también muestra actividad en otoño en bosques de pinos de Polonia (SOSZYNSKA y DURSKA, 2002; SOSZYNSKA, 2004) como en nuestro hayedo, aunque es una de las especies menos abundantes, mientras que *T. opaca* aparece en primavera (abril-mayo) (DURSKA, 2003), y en el hayedo y turó en esa estación sólo están presentes en marzo-abril, siendo la especie más abundante del género. *T. autumnalis* aparece en otoño-invierno en bosques de ribera alemanes (BUCK, 1997) y en enero en Inglaterra (DISNEY, 2004a), mientras que en nuestro estudio es muy escasa y solo aparece en marzo. Todas las especies de *Triphleba*, con forma de vida larvaria conocida, son saprófagas, durante las estaciones frías del año obtienen una ventaja sobre otras especies del mismo grupo trófico, al evitar competencia, con recursos que están presentes poco

tiempo (cadáveres y excrementos), favorecidos también por la ausencia de depredadores o parásitos (DURSKA, 2003; HÁGVAR y GREVE, 2003). Otras especies del género *Megaselia* son relativamente abundantes en las estaciones frías, sin ser especies dominantes en conjunto en ninguno de los dos hábitats; es el caso de *M. involuta*, *M. fumata*, *M. sericata*, *M. nigra*, *M. scutellaris* y *M. angustiata*, de las cuales apenas se conoce nada de su fenología, especialmente en invierno; sólo *M. involuta* ha sido capturada en marzo en el Tirol (BRENNER, 2005).

### 5.3. RITMOS DE ACTIVIDAD DIARIO

Debido a la escasez de capturas durante un día en los muestreos quincenales con las trampas de luz y de caída, sólo se realiza el análisis estadístico con los datos de las trampas de agua (aunque tampoco con este método las capturas son muy abundantes).

La densidad, riqueza y diversidad de Phoridae con **trampas de agua** (PA) se calcula para las muestras conjuntas de los estratos herbáceos y arbustivo (niveles 1 y 2) en cada una de las tres zonas muestreadas (hayedo medio, landa de brechina y landa de enebro); se realiza un análisis PERMANOVA de dos factores, uno fijo, el ritmo de actividad diario (excluyendo el periodo 0-6 h), y el otro aleatorio, el tiempo, con los 11 muestreos quincenales comunes a todas las parcelas (de marzo a octubre de 1990); se pretende comparar la actividad nictemeral en los dos hábitats (el análisis de las landas se realiza a partir de los valores medios de ambas parcelas).

#### 5.3.1 DENSIDAD DE PHORIDAE

Los resultados de la actividad diaria en los dos hábitats se muestran en la figura 5.54, donde se observa (tanto en el hayedo como en las landas) un predominio de actividad en las horas centrales del día, de 12-15 h y de 15-18 h, con máximo en el primer periodo, y con mayor actividad en las últimas horas (18-21 h) que en las primeras (6-9 h), siendo casi nula la actividad nocturna; la única diferencia entre hábitats es la mayor presencia de Phoridae en el hayedo en todos los periodos excepto de 18-21 h. El análisis PERMANOVA arroja también resultados similares. En el hayedo existen diferencias significativas entre horas al nivel 0,05 (pseudo-F= 3,0336; p= 0,0125), con homogeneidad de dispersiones (PERMDISP con p= 0,0517) y con diferencias por pares entre primeras (6-12 h) y últimas horas del día (18-24 h) (tabla 5.29), pero no observándose entre éstas y las horas centrales (12-15 h). En las landas las diferencias también son significativas al nivel 0,05 (pseudo-F = 2,8957; p = 0,0191), aunque las dispersiones no son homogéneas (PERMDISP con p= 0,0001); pero en las comparaciones por pares sólo aparecen diferencias entre cuatro pares de horas (tabla 5.30), siendo el matinal (9-12h) el periodo que se diferencia del resto.

Las capturas con **trampas de luz** son muy reducidas para permitir cualquier análisis, aunque cabe destacar una mayor actividad nocturna en el hayedo a las 22 h (21 individuos) que a las 6 h (12 individuos), mientras que en las landas, la actividad es algo mayor a las 6 h (12 individuos) que a las 22 h (8 individuos).

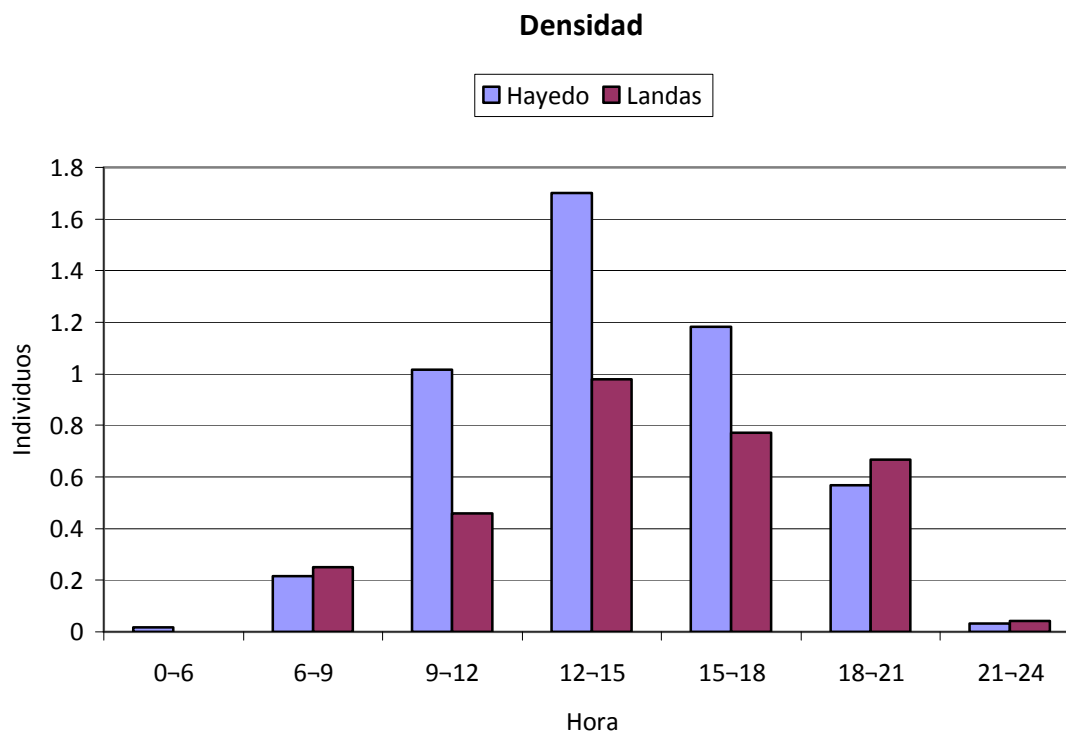
**Tabla 5.29.** Nivel de significación (p-valor) de las comparaciones por pares del análisis PERMANOVA a partir de los resultados de 11 muestreos quincenales (marzo a octubre de 1990) en el hayedo medio (sin réplicas). En negrita se marcan los valores significativos al nivel 0,05.

HAYEDO	9-12 h	12-15 h	15-18 h	18-21 h	21-24 h
6-9 h	<b>0.0133</b>	0.1097	0.051	<b>0.0359</b>	0.2211
9-12 h		0.3697	1	<b>0.0318</b>	<b>0.0122</b>
12-15 h			0.2413	0.1552	0.0844
15-18 h				0.1706	<b>0.028</b>
18-21 h					<b>0.0279</b>

**Tabla 5.30.** p valores de las comparaciones por pares del análisis PERMANOVA a partir de los resultados de 11 muestreos quincenales (marzo a octubre de 1990) en las landas del turó (dos réplicas). En negrita se marcan los valores significativos.

LANDAS	9-12 h	12-15 h	15-18 h	18-21 h	21-24 h
6-9 h	0.4842	<b>0.0214</b>	0.1672	0.1681	0.3242
9-12 h		0.2777	0.5096	0.3971	0.0692
12-15 h			0.0845	0.2411	<b>0.0119</b>
15-18 h				0.664	<b>0.0362</b>
18-21 h					<b>0.0284</b>

La actividad diaria de la familia Phoridae en el hayedo se concentra en las horas de mayor luz y temperatura (12-15 h) aunque su actividad se extiende durante todo el día y es escasa, aunque presente, durante la noche. La ausencia de capturas nocturnas con trampas de agua podría deberse a que normalmente no son percibidas, por lo que pierden su efecto atractivo, pero su captura con trampas de luz indican su actividad nocturna. PENG *et al.* (1992) destaca la mayor actividad voladora de muchas de las familias de Diptera estudiadas (entre ellos los Phoridae) durante el día que por la noche, aunque no precisa las horas, pero si que se observa que la tarde es el periodo más activo (superior en el crepúsculo que por la mañana), como ocurre en nuestras landas pero no en el hayedo aunque las diferencias no son significativas en ningún caso. Nuestros resultados coinciden con los de BRENNER, 2003 en los Alpes con trampas Malaise donde se muestran activos durante todo el día (9-18 h) con máxima actividad de 12-15 h, aunque allí son más activos de 9-12 h que de 15-18 h y de 18-21 h apenas se detectan.



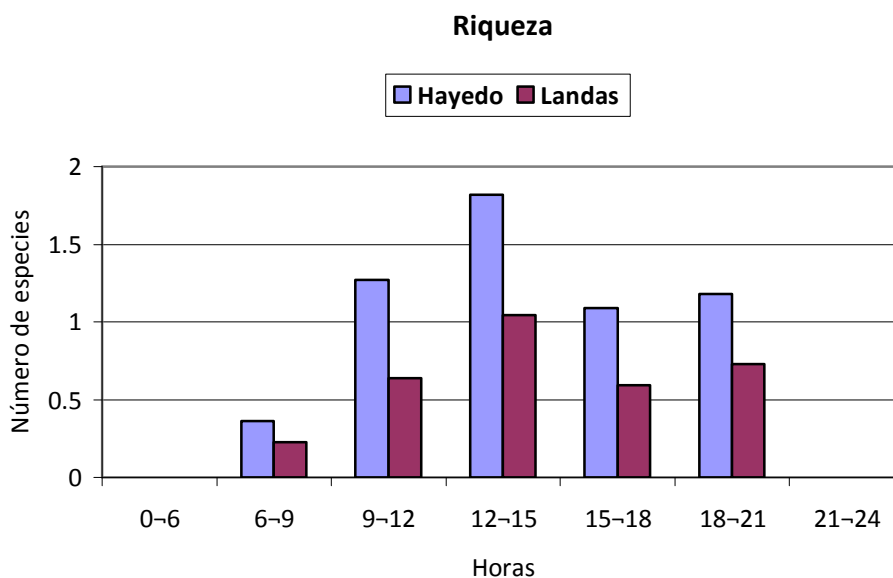
**Figura 5.54.** Valor medio de individuos, en cada periodo diario, en los dos hábitats estudiados a partir de los datos de las capturas de las trampas de agua de los estratos herbáceo y arbustivo (niveles 1 y 2) de los muestreos quincenales (marzo a octubre de 1990) comunes a todas las parcelas.

### 5.3.2 DIVERSIDAD

La variación diaria de la **riqueza** de machos de Phoridae en el hayedo muestra un pico en el mismo periodo que la densidad (12-15 h), pero con valores semejantes durante todo el periodo diurno (9-21 h) (figura 5.55); de hecho el análisis PERMANOVA no presenta diferencias significativas entre los distintos periodos en el hayedo (pseudo-F= 2,1896; p=0,0866). La homogeneidad en el número de especies es más apreciable en las landas, donde el pico de máxima riqueza (12-15 h) es menos claro, y así lo demuestra el análisis PERMANOVA que no ofrece diferencias significativas entre horas, con un p-valor superior al hayedo (pseudo-F = 1,9234; p = 0,1255); la riqueza es superior en el hayedo en todos los periodos.

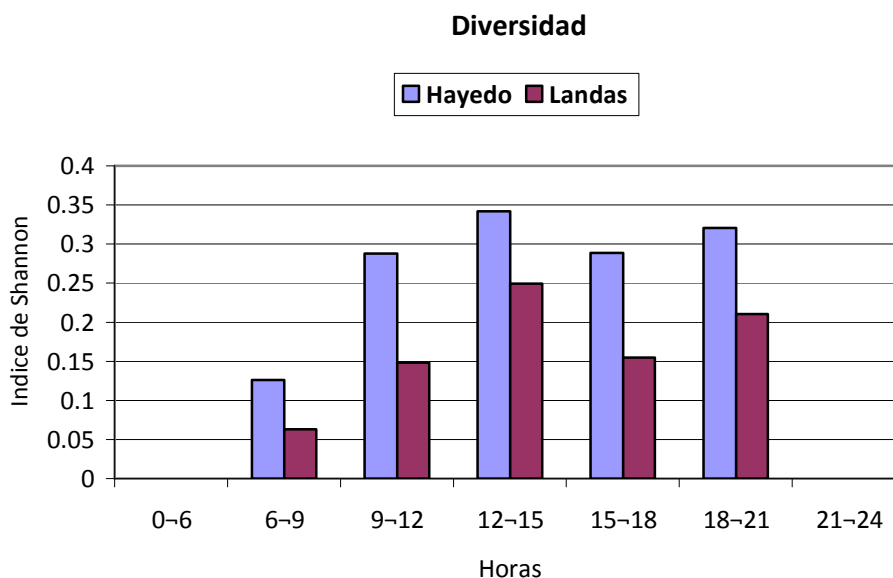
La variación diaria de la diversidad todavía es menor en ambos hábitats, con valores muy similares de 9-21 h, aunque la máxima actividad se sigue dando de 12-15 h (figura 5.56), pero sin diferencias significativas con los otros periodos, como se aprecia en los resultados del análisis PERMANOVA tanto en el hayedo (pseudo-F = 0,5209; p = 0,7246) como en las landas (pseudo-F = 0,7823; p = 0,5503). La homogeneidad de valores es debida a la gran cantidad de valores nulos (muestras con uno o ningún ejemplar) no siendo concluyentes los resultados obtenidos.

La riqueza y diversidad con trampas de luz es más alta en el hayedo a primeras horas de la noche (22 h) que a las últimas (6 h) con 6 especies e índice de Shannon de 1,49 en el primer periodo y 2 especies e índice de Shannon de 0,56 en la segunda. En las landas los datos son tan escasos que no se comentan.

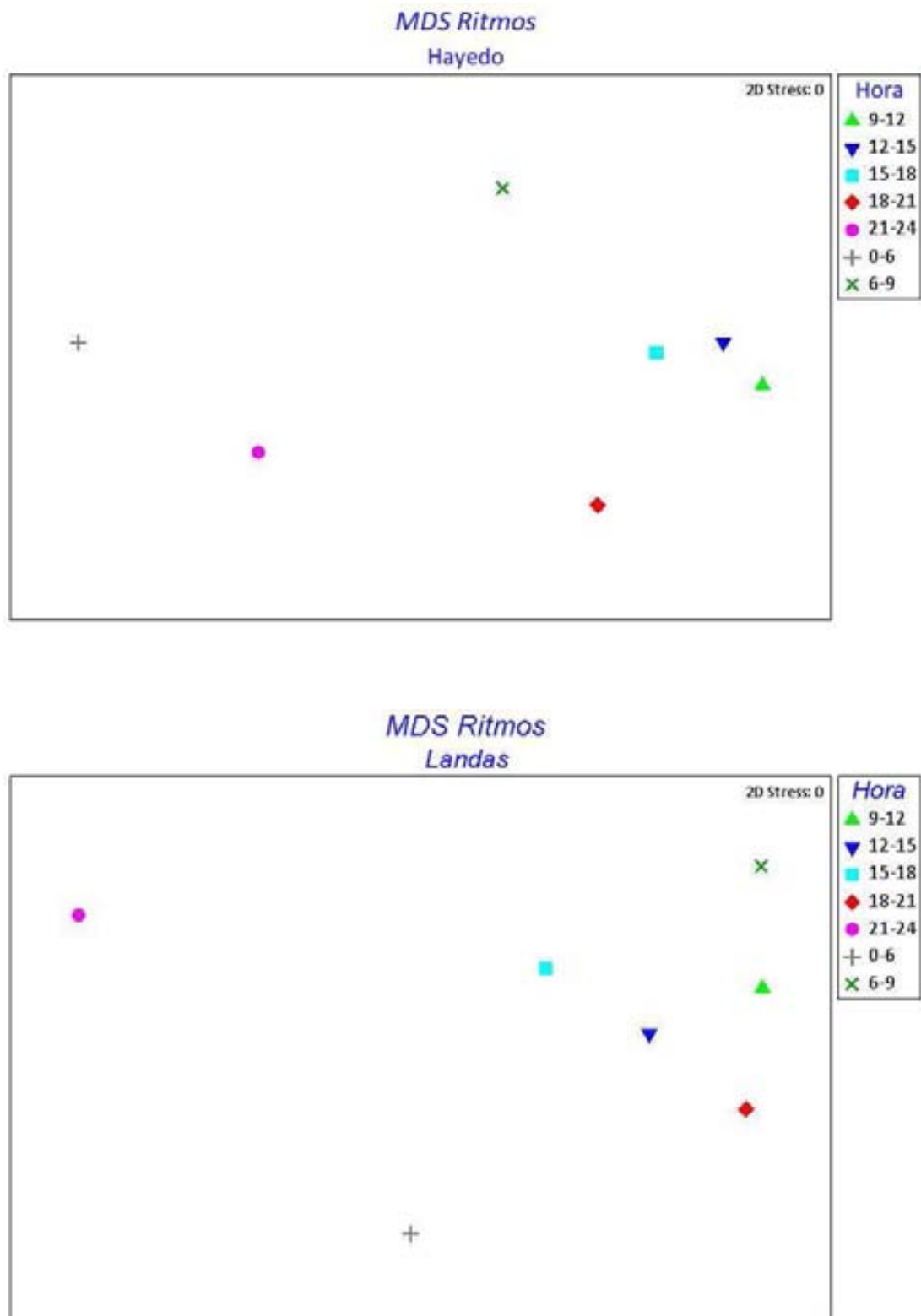


**Figura 5.55.** Variación media de la riqueza diaria en los dos hábitats estudiados a partir de los datos medios de las capturas de las trampas de agua de los estratos herbáceo y arbustivo (niveles 1 y 2) de los muestreos quincenales (marzo a octubre de 1990) comunes a todas las parcelas.

En resumen, la riqueza y diversidad es similar, con trampas de agua, desde las 9 de la mañana hasta las 9 de la noche, aunque se observe un pico hacia el mediodía, a las 12-15 h. Parece que un aumento en la densidad de Phoridae en las horas centrales no supone el mismo incremento en la riqueza o diversidad ya que las especies se reparten en los distintos periodos diurnos, aunque las más abundantes predominan en las horas centrales o hacia la tarde. De cualquier manera, son necesarios más datos (mayor abundancia de especies e individuos) en cada muestreo para extraer conclusiones fiables. Los resultados con trampas de luz indican que a primeras horas de la noche hay más especies activas de Phoridae, cuando todavía no ha caído la temperatura, mientras que al final de la noche, la disminución fuerte de ésta, sólo permitiría la actividad de unas pocas especies.



**Figura 5.56.** Variación media de la diversidad diaria (índice de Shannon-Weaver) en los dos hábitats estudiados a partir de los datos medios de las capturas de las trampas de agua de los estratos herbáceo y arbustivo (niveles 1 y 2) de los muestreos quincenales (marzo a octubre de 1990) comunes a todas las parcelas.



**Figura 5.57.** Escalamiento multidimensional no métrico (MDS) con datos de abundancias de especies transformados (raíz cuadrada) con matriz de similitud obtenida con el índice cuantitativo de Bray Curtis, en el hayedo (arriba) y en las landas (abajo).

No existen trabajos que analicen la dinámica diaria de la riqueza y diversidad de Phoridae.

El análisis de la **similitud** en la comunidad de Phoridae entre los distintos periodos de actividad diaria, a partir del escalamiento multidimensional no métrico (MDS), utilizando el índice de Bray Curtis, muestra gráficamente que la composición de la comunidad en el hayedo es semejante durante el día (9-12 h, 12-15 h, 15-18 h), pero difiere en los periodos nocturnos o al atardecer (18-21 h). En cambio en las landas la comunidad es similar entre sí, aunque menos que en el hayedo, durante los periodos diurnos 9-12 h, 12-15 h y 18-21 h; las primeras horas de la mañana (6-9 h) son similares al siguiente periodo y el atardecer (18-21 h) al mediodía (figura 5.57).

### 5.3.3 RITMOS NICTEMERALES

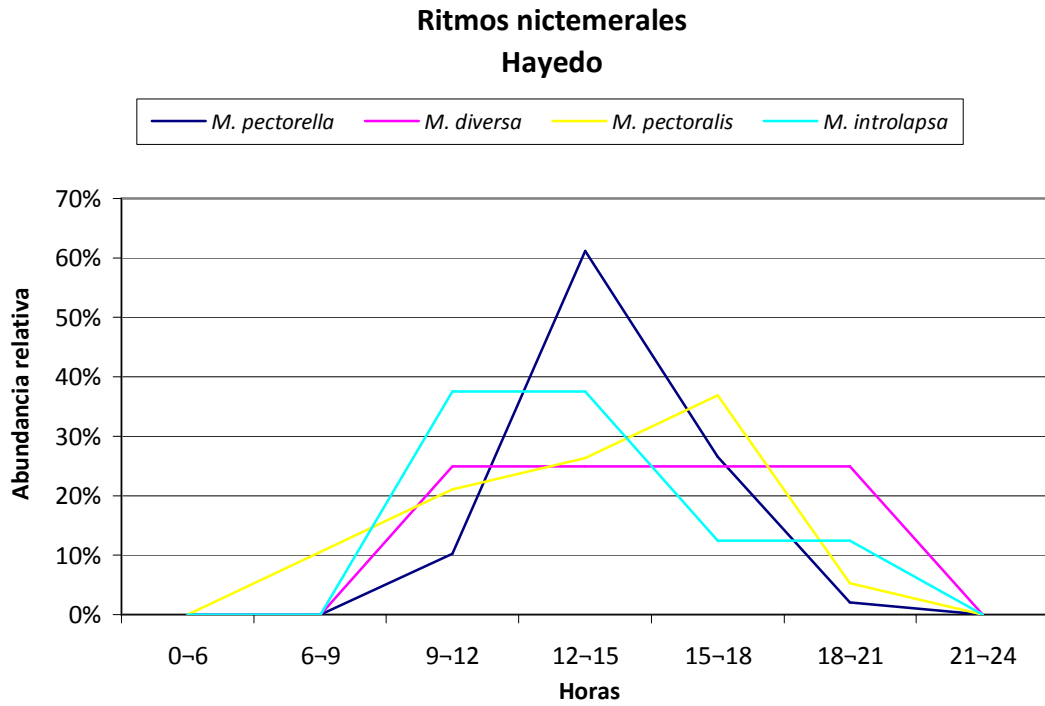
La escasez de capturas de especies de Phoridae con trampas de agua sólo permite extraer algunas conclusiones del ritmo de actividad diario para unas pocas especies, por lo que se han seleccionado las cuatro más abundantes en cada hábitat (Anexo X); para tener en cuenta un mayor número de ejemplares en el hayedo se han analizado los datos de las capturas de los cinco niveles.

En el hayedo *Megaselia pectorella* presenta un pico de actividad al mediodía (12-15 h), *M. pectoralis* se muestra más activa por la tarde (15-18 h), mientras que *M. introlapsa* desarrolla su actividad en un periodo mayor (9-15 h), superado por el de *M. diversa* que muestra una actividad similar durante todo el día (9-21 h) (figura 5.58). De las restantes especies, con muy pocas capturas, sólo cabe destacar la actividad nocturna (0-6 h) de una única especie, *M. scutellaris*, así como la actividad temprana (6-9 h) de *M. lutea*, *M. longicostalis*, *M. lutea*, *M. pleuralis*, *M. lata* y *Triphleba ypsilon*, o la actividad exclusivamente al atardecer (18-21 h) de *Triphleba distinguenda*, *Megaselia costales*, *M. errata*, *M. pusilla*, *M. vernalis* y *M. variana*.

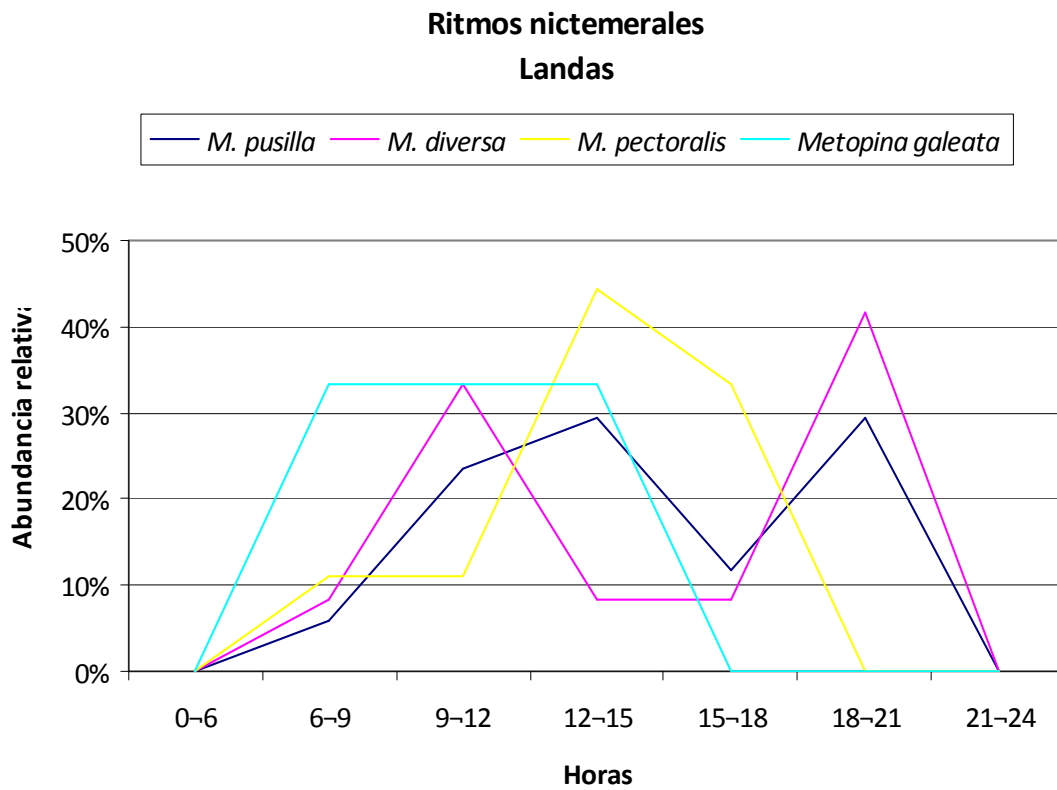
En las landas hay dos especies que muestran dos periodos de actividad diaria, *Megaselia pusilla* y *M. diversa*, uno por la mañana, y otro por la tarde, mientras que las otras dos especies sólo muestran un periodo de actividad, el de *M. pectoralis* es puntual de 12-15 h y el de *Metopina galeata* más amplio (6-15 h) (figura 5.59). De las restantes hay que destacar la ausencia de especies nocturnas y la presencia exclusiva al atardecer de *M. clemonsi*, *M. pleuralis*, *M. ruficornis* y *M. superciliata*.

Las trampas de luz recogen muy pocas especies, con escasos ejemplares, pero informan de aquellas que tienen actividad nocturna, destacando entre todas la mayor presencia de *Megaselia diversa* en los dos hábitats, con mayor actividad al principio de la noche (22 h) en el hayedo y al final (6 h) en la landa de brecina; las restantes especies sólo aparecen en el hayedo y con un solo individuo (tabla 5.31).





**Figura 5.58.** Ritmo de actividad nictemeral de los machos de las cuatro especies más abundantes del hayedo mostrando el porcentaje de capturas respecto al total (abundancia relativa).



**Figura 5.59.** Ritmo de actividad nictemeral de los machos de las cuatro especies más abundantes de las landas mostrando el porcentaje de capturas respecto al total (abundancia relativa).

**Tabla 5.31.** Número de machos capturados de especies de Phoridae con trampas de luz en el hayedo medio y landa de brecina a lo largo de los distintos muestreos quincenales (marzo a octubre).

RITMOS DIARIOS Especie	Hayedo medio		Landa de brecina	
	22:00 h	6:00 h	22:00 h	6:00 h
<i>Megaselia berndseni</i>	1	0	0	0
<i>Megaselia diversa</i>	5	3	1	6
<i>Megaselia giraudii</i>	1	0	0	0
<i>Megaselia latifrons</i>	0	1	0	0
<i>Megaselia pectoralis</i>	1	0	0	0
<i>Megaselia scutellaris</i>	1	0	0	0
<i>Megaselia subpleuralis</i>	1	0	0	0

Muchas especies de insectos voladores presentan dos periodos de actividad a lo largo del día (bimodales), con un pico por la mañana y otro por la tarde. En los Brachycera, algunas especies de la familia Dolichopodidae y Empididae presentan este patrón, pero muchas especies estudiadas tienen un único pico coincidiendo con las horas de mayor intensidad lumínica, aunque también existen especies con actividad por la tarde (especies de Empididae) o un amplio periodo de vuelo (Empididae y Stratiomyidae) (LEWIS y TAYLOR, 1965). Concretamente en Phoridae, la mayor parte de las especies europeas de las que se conoce su ritmo nictemeral, muestran un sólo pico de actividad; por ejemplo *M. halterata*, *M. clara*, *M. pleuralis* y *M. unicolor*, mientras que sólo en *M. woodi* se detectan dos picos (BRENNER, 2003; DISNEY, 1994a). Todas estas distribuciones han sido observadas en nuestros hábitats; así en las especies del hayedo se observa un único periodo de actividad (unimodal), más o menos amplio, con un pico apreciable en las especies de mayor abundancia (*Megaselia pectorella* y *M. pectoralis*), mientras que en las más escasas se aprecia un periodo amplio de seis o doce horas de idéntica actividad (*M. diversa* y *M. introlapsa*), pudiendo ser por la falta de datos para apreciar un pico de actividad. En cambio en las landas hay dos especies con curvas bimodales, *M. pusilla* y *M. diversa* (unimodal en el hayedo) y dos especies unimodales, *M. pectoralis* con un pico en las horas centrales del día (12-15 h), distinto al obtenido en el hayedo, y *Metopina galeata* activa de 6-15 h, aunque la escasez de capturas en este hábitat no permite extraer conclusiones.

Las especies de insectos visitantes de flores tienen su periodo de actividad durante la fase de elevada luminosidad del día, para poder percibir visualmente su alimento; en cambio las especies saprófagas serán más activas al amanecer o atardecer cuando la humedad hace más perceptible el olor de la materia orgánica en descomposición (LEWIS y TAYLOR, 1965); estos ritmos se han observado en *M. pectoralis*, especie visitante de flores, con un pico en las landas en las horas centrales (12-15 h) y otro en el hayedo por la tarde (15-18 h) pero todavía con mucha luz, y en las tres especies saprófagas *M. diversa*, *M. pusilla* y *Metopina galeata*, todas ellas con actividad al atardecer (18-21 h) y/o al amanecer (6-9 h), incluso en la primera por la noche.

## 5.4. ESTRATIFICACIÓN VERTICAL

Los estudios sobre distribución vertical de comunidades de Diptera en bosques europeos son escasos (e.g. POLLET y GROOTAERT, 1991; KAMPICHLER y TESCHNER, 2002) y todavía son menos los dedicados a la biocenosis de Phoridae, ya que la mayor parte de trabajos analizan la fauna del estrato herbáceo y la vinculada al suelo mediante el uso de trampas de emergencia, trampas de caída, trampas Malaise o trampas de agua colocadas directamente en el suelo, y sólo unos pocos analizan la fauna de Phoridae del dosel de los árboles instando trampas de agua sujetas a troncos de los árboles, pero sin comparar los resultados con niveles inferiores (DURSKA, 1996, 2001, 2006). En espacios abiertos apenas encontramos trabajos sobre Phoridae, destacando el estudio de insectos voladores, a nivel de familia, presentes a distintas alturas en un área azotada por el viento protegida por una barrera artificial (LEWIS, 1967).

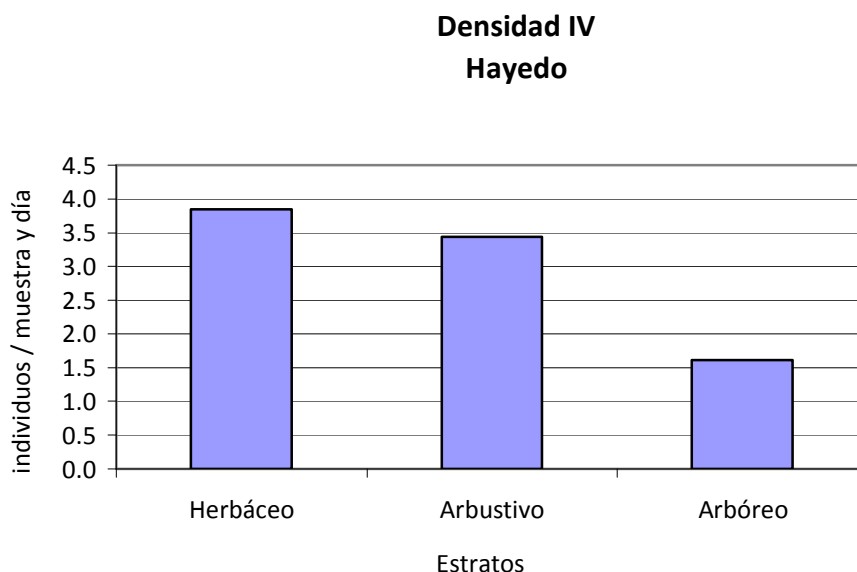
### 5.4.1 DENSIDAD

#### 5.4.1.1 Interceptores de vuelo

A partir de los datos obtenidos con los interceptores de vuelo en el hayedo, se ha realizado un análisis PERMANOVA de medidas repetidas para ver si existen diferencias en la densidad de Phoridae (individuos/muestra y día) en los tres estratos analizados (herbáceo, arbustivo y arbóreo); para ello se han tomado como réplicas de los dos primeros las capturas en las tres parcelas y del último los dos niveles superiores del hayedo medio (un análisis previo por niveles no mostró diferencias entre ambos). El diseño es de dos factores, uno fijo, el estrato con tres niveles, y el otro aleatorio, el tiempo, con 15 muestreos comunes a todos los estratos (se excluyen los de invierno).

Los valores medios en cada estrato se representan en la figura 5.60, observándose una disminución de la densidad desde los niveles inferiores a los superiores; aunque el estrato herbáceo y arbóreo tienen densidades muy similares, de hecho hay diferencias significativas en el test principal de estratos al nivel 0,05 (pseudo-F = 4,3414;  $p = 0,0192$ ), con homogeneidad de dispersiones ( $p = 0,0669$ ), y entre los pares herbáceo-arbóreo ( $t = 2,1933$ ;  $p = 0,048$ ) y arbustivo-arbóreo ( $t = 2,9249$ ;  $p = 0,0097$ ), pero no entre el herbáceo-arbustivo ( $t = 0,6646$ ;  $p = 0,5225$ ).

Los resultados del análisis de densidad de Phoridae en el hayedo demuestran que éstos presentan una disminución gradual de su actividad desde el estrato inferior al superior. Estas diferencias pueden ser explicadas por los hábitos larvarios conocidos de la mayoría de especies en este hábitat, que son saprófagas, polífagas o fungívoras, principalmente vinculadas al suelo, continuando los adultos su actividad en las proximidades del lugar de emergencia, en busca de flores (muchas especies son visitantes), o alimentándose de otros insectos muertos o materia vegetal en descomposición, sobre todo las hembras grávidas, que necesitan un aporte alimenticio extra, estando al mismo tiempo cerca del lugar en el que tienen que ovipositar. Su presencia en el estrato arbóreo podría ser explicada como ocasional, como lugar de apareamiento o para alimentarse del líquido azucarado que dejan los pulgones en las hojas de los árboles y que sería más abundante en este estrato (DISNEY, 1994a).

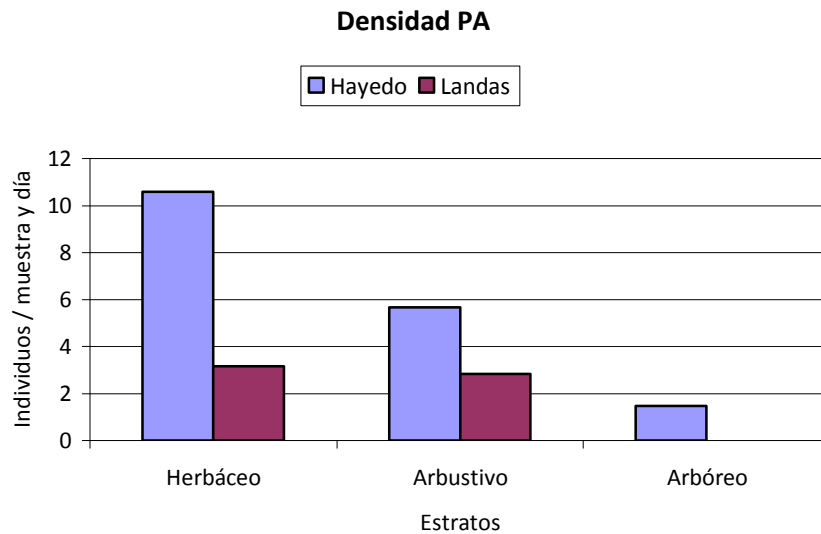


**Figura 5.60.** Densidad media (individuos / muestra y día) de Phoridae capturados en las tres parcelas del hayedo en los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) con interceptores de vuelo.

#### 5.4.1.2 Trampas de agua

En el hayedo medio se han tomado las tres trampas superiores como réplicas del estrato arbóreo (un análisis PERMANOVA previo por niveles no mostró diferencias entre ellos) y los dos inferiores con una muestra (sin réplicas). En las landas con las trampas instaladas en los estratos herbáceo y arbustivo en las dos parcelas, se ha realizado un análisis PERMANOVA de diseño similar al anterior, pero con menor número de muestreos temporales (mayo a octubre) por la presencia de valores nulos en los de otoño e invierno.

Las diferencias de densidades medias en el hayedo son más marcadas que con los interceptores de vuelo, aunque con una mayor diferencia de densidades en el estrato inferior con respecto a los otros (figura 5.61), como demuestra el análisis PERMANOVA. En éste se detectan diferencias claramente significativas entre estratos (pseudo-F = 9,9661;  $p = 0,0007$ ), si bien no hay homogeneidad de dispersiones ( $p = 0,0335$ ), y entre todos los pares posibles, herbáceo-arbustivo ( $t = 3,0402$ ;  $p = 0,0125$ ), herbáceo-arbóreo ( $t = 3,6675$ ;  $p = 0,0011$ ) y arbustivo-arbóreo ( $t = 2,2721$ ;  $p = 0,029$ ). En las landas las diferencias no son significativas (pseudo-F = 1,273;  $p = 0,2907$ ), como se puede observar en los valores medios de la misma gráfica. La escasez de capturas y falta de mayor número de réplicas, no permiten extraer conclusiones determinantes. La presencia importante de adultos en el nivel superior podría ser explicada por la existencia de especies visitantes de flores, abundantes y vistosas en este hábitat, que volarían por encima del estrato arbustivo para percibir bien su fuente de alimento, mientras que la presencia en el nivel herbáceo estaría más justificada por la búsqueda de materia en descomposición de las especies saprófagas y como lugar de oviposición. LEWIS, 1965 también encuentra una densidad superior de Phoridae en un espacio abierto a 2,40 m (justo por encima de la barrera) que a 0,90 m de altura.

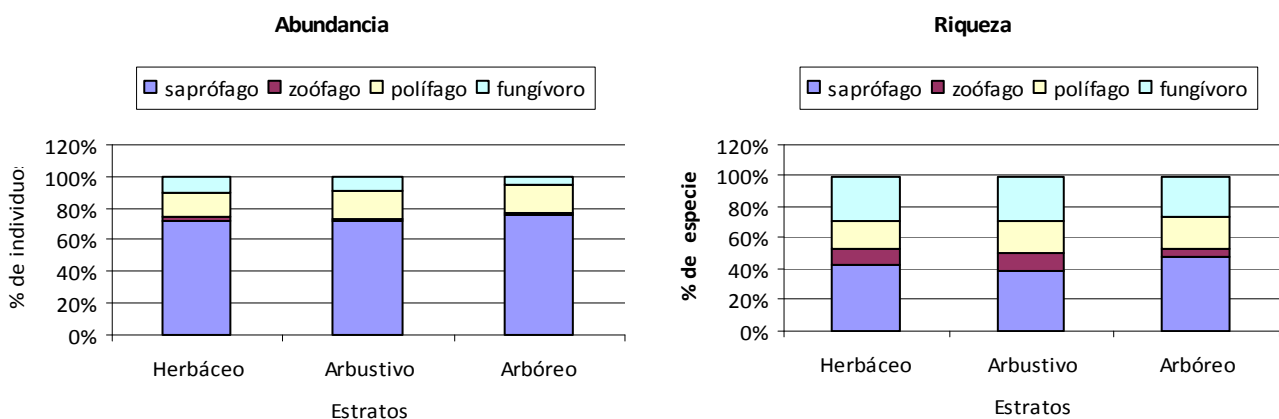


**Figura 5.61.** Densidad media (individuos / muestra y día) de Phoridae capturados con trampas de agua en el hayedo medio en los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) y en las dos parcelas de landas (herbáceo y arbustivo).

### 5.4.2 GRUPOS TRÓFICOS

Los datos obtenidos de las especies determinadas con todos los interceptores de vuelo del hayedo (Anexo XI), nos permite saber el número y porcentaje de individuos y de especies medio de cada uno de los grupos tróficos conocidos en cada uno de los tres estratos (tabla 5.32).

Los resultados de **abundancia** muestran un predominio claro de individuos saprófagos en todos los estratos, seguido de los polífagos; así mismo los zoófagos y, de forma más destacada, los fungívoros disminuyen su presencia con la altura. En cuanto a la **riqueza**, las variaciones de la mayor parte de los grupos tróficos son pequeñas; sólo los zoófagos tienen un mayor número de especies en los dos estratos inferiores y apenas se detectan en el superior (figura 5.62).



**Figura 5.62.** Abundancia relativa media (izquierda) y de riqueza media (derecha) de machos de Phoridae de los distintos grupos tróficos conocidos en cada uno de los estratos del hayedo calculada a partir de los datos de las tres parcelas con interceptores de vuelo

**Tabla 5.32.** Valores medios de la abundancia (arriba) y riqueza (abajo) de los distintos grupos tróficos por estratos en el hayedo; datos procedentes de interceptores de vuelo. Se indica el porcentaje de especies (S) e individuos (N).

Abundancia						
Estrato	Herbáceo		Arbustivo		Arbóreo	
Grupos tróficos	N	%	N	%	N	%
saprófago	436.33	71.49%	309.66	71.52%	196.00	75.97%
zoófago	18.33	3.00%	6.67	1.54%	3.00	1.16%
polífago	91.33	14.96%	78.67	18.17%	45.00	17.44%
fungívoro	64.33	10.54%	38.00	8.78%	14.00	5.43%
<b>SUMA</b>	610.33		433.00		258.00	

Riqueza						
Estrato	Herbáceo		Arbustivo		Arbóreo	
Grupos tróficos	S	%	S	%	S	%
saprófago	17.33	42.28%	13.67	38.32%	14.50	47.54%
zoófago	4.33	10.57%	4.33	12.15%	1.50	4.92%
polífago	7.33	17.89%	7.33	20.56%	6.50	21.31%
fungívoro	12.00	29.27%	10.33	28.97%	8.00	26.23%
<b>SUMA</b>	41.00		35.67		30.50	

Los Phoridae polífagos son característicos de todos los estratos, aumentando progresivamente, más en abundancia que en riqueza, del estrato inferior al superior del hayedo. El hecho de poder utilizar distintos recursos alimenticios explicaría su presencia en distintos estratos. Los saprófagos están presentes en todos los estratos, con una importancia similar, tanto en abundancia como riqueza; a pesar de emerger, probablemente, en las proximidades del suelo, se muestran activas al desplazarse hasta los niveles superiores, en busca de alimento (líquido azucarado de pulgones) o para aparearse. Las especies fungívoras son menos activas al estar próximas al lugar de emergencia, donde se encuentran la mayoría de hongos de los que se alimenta la larva, probablemente para buscar a las hembras que se encuentran próximas al suelo para ovipositar o para alimentarse de esporas de hongos; hecho constatado ya en algunas especies fungívoras en fase adulta (DISNEY, 1994a). La mayor importancia en los estratos inferiores de los zoófagos es debido, probablemente, a la presencia de su huésped en el nivel edáfico, como ocurre en la mayoría de especies zoófagas capturadas, como *Megaselia aequalis* (huevos de babosa), *M. annulipes*, *M. longifurca* y *M. nasoni* (arañas o sus huevos), *M. mallochi* (pupas de Sciaridae), *M. elongata* (Diplopoda), *Borophaga incrassata* (larva de Bibionidae) y *Diplonevra nitidula* (lombrices de tierra), siendo algunas de ellas también visitantes de flores en fase adulta; la presencia en el estrato arbóreo del único ejemplar capturado de *Phalacrotophora fasciata* sería por la presencia en el mismo estrato de su huésped, las mariquitas (Coccinellidae).

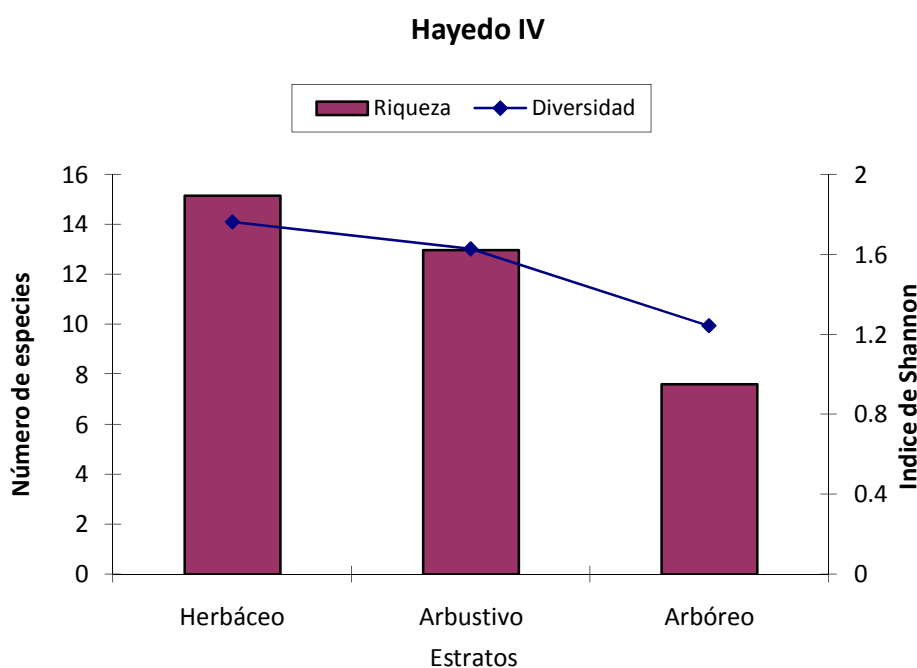
### 5.4.3 DIVERSIDAD

#### 5.4.3.1 Interceptores de vuelo

Se realiza el análisis PERMANOVA de medidas repetidas de la riqueza y diversidad (índice de Shannon) del hayedo, siendo éstos factores fijos, y el tiempo un factor aleatorio, tomando los datos de 13 muestreos de primavera a otoño comunes a las tres parcelas (Anexo XI). Un análisis previo por pares de niveles no mostró diferencias entre los dos superiores del estrato arbóreo.

La **riqueza** muestra diferencias significativas entre estratos al nivel 0,05 en el test principal (pseudo-F = 5,7654;  $p = 0,0093$ ), aunque no existe homogeneidad de dispersiones entre estratos ( $p = 0,0272$ ), y por pares entre el estrato herbáceo-arbóreo ( $t = 2,5668$ ;  $p = 0,0242$ ) y el arbustivo-arbóreo ( $t = 2,8292$ ;  $p = 0,0169$ ), pero no se dan diferencias entre el herbáceo-arbustivo ( $t = 1,3586$ ;  $p = 0,201$ ) como se puede observar en la gráfica de valores medios (figura 5.63).

La **diversidad** (índice de Shannon-Weaver) disminuye levemente del estrato inferior al superior (figura 5.63), no mostrando diferencias significativas al nivel 0,05 en el test principal (pseudo-F = 3,2343;  $p = 0,0514$ ) por lo que no se analizan los pares de estratos.



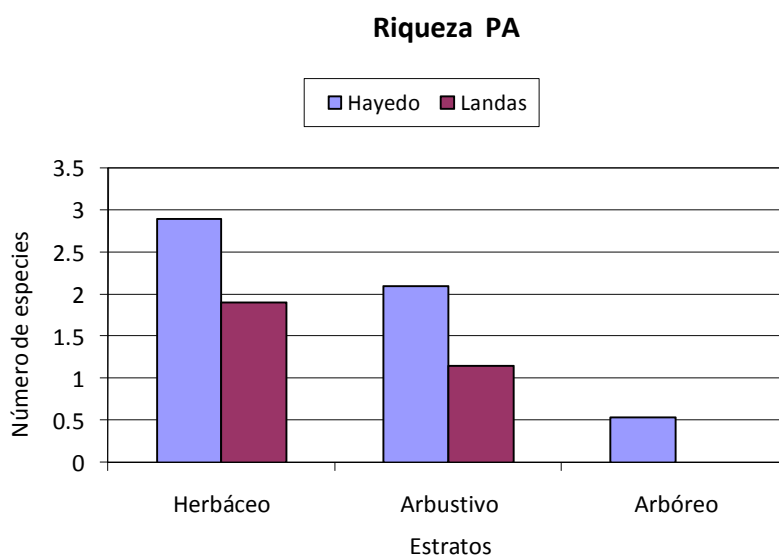
**Figura 5.63.** Riqueza y diversidad (índice de Shannon-Weaver) media de machos de especies de Phoridae capturados en las tres parcelas del hayedo en los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) con interceptores de vuelo (IV).

#### 5.4.3.2 Trampas de agua

En el análisis PERMANOVA con trampas de agua el diseño es el mismo que con interceptores de vuelo (medidas repetidas con dos factores), pero se toman menos muestreos temporales, 10 de primavera y verano, por la presencia de mayor número de valores nulos (Anexo XI). De la misma manera que en el análisis de densidad, carecemos de réplicas en los estratos herbáceo y arbustivo

en el hayedo. Igualmente los tres niveles del estrato arbóreo no muestran diferencias ni en riqueza ni en diversidad, justificando su tratamiento como réplicas.

La **riqueza** en el hayedo muestra diferencias significativas al nivel 0,05 en el test principal (pseudo-F = 10,182;  $p = 0,0016$ ), aunque sin homogeneidad de dispersiones ( $p = 0,0001$ ), y entre los pares de estratos herbáceo-arbóreo ( $t = 3,291$ ;  $p = 0,0061$ ) y arbustivo-arbóreo ( $t = 3,6394$ ;  $p = 0,0041$ ), pero vuelve a ser no significativa la diferencia entre el herbáceo-arbustivo ( $t = 1,395$ ;  $p = 0,1995$ ) a pesar de que la gráfica muestre valores medios muy distintos entre ambos (figura 5.64); en las landas la riqueza es casi la misma en los dos estratos existentes, no mostrando diferencias significativas entre ambos en el test principal (pseudo-F = 2,7181;  $P = 0,1356$ ) aunque también se observen diferencias en el mismo gráfico de valores medios.



**Figura 5.64.** Riqueza media de machos de especies de Phoridae capturados en las tres parcelas del hayedo en los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) y en las dos de landas del Turó de l'Home en sus dos estratos (herbáceo y arbustivo) con trampas de agua (PA).

La **diversidad** del hayedo muestra diferencias entre estratos (pseudo-F = 6,8544;  $p = 0,0062$ ), aunque sin homogeneidad de dispersiones ( $p = 0,0001$ ), y entre los pares herbáceo-arbóreo ( $t = 3,1221$ ;  $p = 0,0101$ ) y arbustivo-arbóreo ( $t = 2,5008$ ;  $p = 0,0238$ ), pero no entre los dos inferiores ( $t = 0,8888$ ;  $p = 0,4009$ ) a pesar de que los valores medios difieran (figura 5.65); las landas no muestran diferencias significativas entre los dos estratos inferiores (pseudo-F = 2,3228;  $p = 0,1645$ ) aunque los valores medios sean inferiores en el arbustivo (figura 64).

En conclusión, la riqueza y diversidad en el hayedo, de forma similar a la densidad, disminuye del estrato inferior al superior, pero sin diferencias significativas entre los dos inferiores, tanto con interceptores de vuelo como con trampas de agua. Esto significa que la mayor parte de especies e individuos permanecen en las proximidades del suelo, por debajo del metro y medio de altura, como cabía esperar teniendo en cuenta la forma de vida de la mayor parte de especies de la familia presentes en este hábitat.

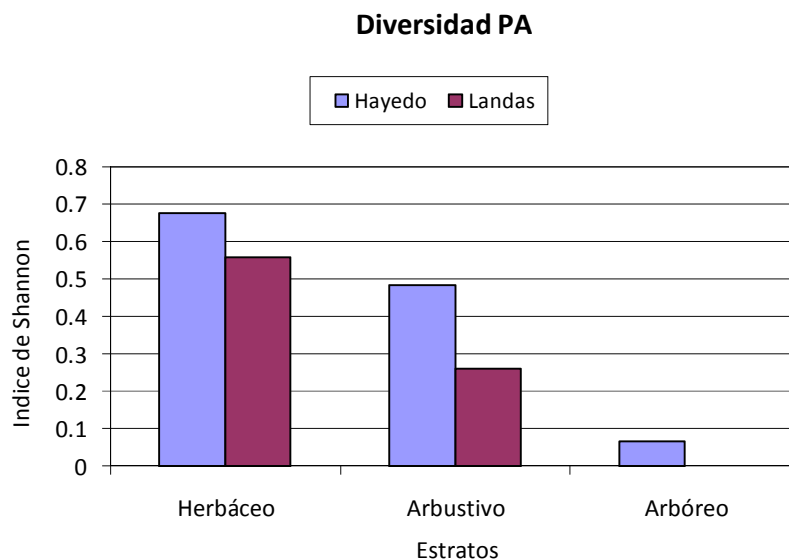
En las landas la riqueza y diversidad sigue siendo similar, como la densidad, en ambos estratos, indicando la presencia de un número de especies e individuos importante por encima del nivel vegetativo del hábitat, aunque hay que tener en cuenta que el número de especies e individuos



capturados con este método es bajo y no se puede confiar plenamente en los resultados obtenidos, siendo necesarios más estudios.

#### 5.4.4 DOMINANCIA DE ESTRATOS

Se obtiene la abundancia relativa media por estratos, ordenada de mayor a menor, a partir de los datos de abundancia de cada especie de Phoridae (machos) en las tres parcelas del hayedo con interceptores de vuelo (tabla 5.33). El estrato herbáceo está dominado por *Megaselia pectoralis* y *M. subpleuralis*, con una abundancia superior al 45%; luego hay varias especies subdominantes, como *M. diversa*, *M. pectorella* y *M. pusilla*. El estrato arbustivo está dominado por un mayor número de especies que supone el 66,27% de la abundancia relativa, *M. subpleuralis*, *M. pectoralis*, *M. pectorella*, *M. diversa* y *M. superciliata*. El estrato arbóreo está dominado por cuatro especies, *M. pectorella*, *M. pectoralis*, *M. pusilla* y *M. diversa*.



**Figura 5.65.** Diversidad (índice de Shannon-Weaver) media de machos de especies de Phoridae capturados en las tres parcelas del hayedo en los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) y en las dos landas en sus dos estratos (herbáceo y arbustivo) con trampas de agua (PA).

Se analiza la abundancia por estratos de las especies más abundantes en el hayedo, con más de 100 individuos, capturadas con interceptores de vuelo, para ver si están más vinculadas a uno o dos estratos o si por el contrario se reparten por igual por todos ellos. Para ello se ha realizado un análisis PERMANOVA de medidas repetidas con 13 muestreos quincenales (factor aleatorio) de primavera a otoño, y el estrato como factor fijo, con tres réplicas en el estrato herbáceo y arbustivo (tres parcelas) y dos del arbóreo (dos niveles superiores del hayedo medio); los valores medios por estrato y los resultados del test principal y comparaciones por pares se presentan en la tabla 5.34. Cinco especies presentan diferencias significativas en su abundancia media por estratos: *M. pectoralis* que disminuye su presencia con la altura aunque las diferencias son sólo significativas entre el estrato herbáceo y arbustivo; *M. subpleuralis*, que tiene una mayor abundancia en el estrato intermedio (arbustivo) aunque no difiera significativamente del herbáceo y que apenas aparece en el arbóreo, vinculada al suelo o proximidades; *M. longicostalis* tiene mayor presencia en el arbustivo con diferencias significativas con el arbóreo, en el que apenas aparece; *Diplonevra florea* está vinculada al suelo por su mayor abundancia en el primer estrato

aunque las comparaciones por pares no dan ninguna diferencia significativa; y *M. lata*, que como *M. pectoralis* disminuye su actividad con la altura mostrando diferencias entre los estratos inferior y superior. Las otras cinco especies no muestran diferencias significativas entre estratos, a pesar de que sus valores medios puedan diferir bastante; destacar como única especie, *M. pectorella*, que tiene una mayor presencia en los estratos arbustivo y arbóreo que en el herbáceo, a pesar de no diferir significativamente.

**Tabla 5.33.** Abundancia relativa media de machos de cada especie de Phoridae ( $A_r > 1$ ), ordenadas de mayor a menor, calculada a partir de las capturas con interceptores de vuelo en cada una de las tres parcelas para el estrato herbáceo y arbustivo, y a partir de los dos niveles superiores del hayedo medio para el estrato arbóreo.

Herbáceo		Arbustivo		Arbóreo	
Especie	$A_r$	Especie	$A_r$	Especie	$A_r$
<i>Megaselia pectoralis</i>	30.81%	<i>Megaselia subpleuralis</i>	30.36%	<i>Megaselia pectorella</i>	23.42%
<i>Megaselia subpleuralis</i>	14.78%	<i>Megaselia pectoralis</i>	15.07%	<i>Megaselia pectoralis</i>	22.63%
<i>Megaselia diversa</i>	3.80%	<i>Megaselia pectorella</i>	10.16%	<i>Megaselia pusilla</i>	7.12%
<i>Diplonevra florea</i>	3.73%	<i>Megaselia diversa</i>	5.55%	<i>Megaselia diversa</i>	5.38%
<i>Megaselia pectorella</i>	3.73%	<i>Megaselia superciliata</i>	5.13%	<i>Megaselia angusta</i>	3.32%
<i>Megaselia superciliata</i>	3.52%	<i>Megaselia basispinata</i>	3.04%	<i>Megaselia subpleuralis</i>	3.01%
<i>Megaselia pusilla</i>	3.41%	<i>Megaselia longicostalis</i>	2.85%	<i>Conicera floricola</i>	2.85%
<i>Megaselia basispinata</i>	2.42%	<i>Megaselia pusilla</i>	2.51%	<i>Megaselia monochaeta</i>	2.69%
<i>Megaselia longicostalis</i>	2.31%	<i>Borophaga femorata</i>	1.42%	<i>Diplonevra florea</i>	2.22%
<i>Megaselia lata</i>	1.95%	<i>Megaselia lata</i>	1.42%	<i>Megaselia basispinata</i>	2.06%
<i>Megaselia flavicans</i>	1.85%	<i>Megaselia subtumida</i>	1.27%	<i>Megaselia giraudii</i>	1.90%
<i>Megaselia monochaeta</i>	1.63%	<i>Megaselia monochaeta</i>	1.16%	<i>Megaselia aculeata</i>	1.42%
<i>Megaselia angusta</i>	1.60%	<i>Megaselia pleuralis</i>	1.16%	<i>Megaselia lata</i>	1.42%
<i>Diplonevra nitidula</i>	1.31%	<i>Megaselia pedatella</i>	1.05%	<i>Megaselia meconicera</i>	1.42%
<i>Megaselia scutellaris</i>	1.21%			<i>Megaselia involuta</i>	1.27%
<i>Borophaga femorata</i>	1.10%				
SUMA	79.18%	SUMA	82.16%	SUMA	82.12%

Varias especies tienen una forma de vida larvaria desconocida, algunas se sabe que son visitantes de flores, como *M. superciliata*, justificando su mayor presencia en los estratos inferiores, aunque sin diferencias significativas entre ellos; de otras se desconoce su biología como *M. subpleuralis*, dominante y con mayor presencia en el estrato arbustivo, que domina claramente el estrato arbóreo pero su abundancia no difiere entre estratos y *M. basispinata* que tiene una presencia moderada en todos los estratos. De las especies con forma de vida conocida, cuatro son saprófagas, *M. pectoralis*, *M. pectorella*, *M. diversa* y *D. florea*, de mayor presencia en uno de los dos estratos inferiores, como cabía esperar, pero igualmente presentes en el superior. Dos especies son polífagas, *M. longicostalis* y *M. pusilla*; la primera no capturada apenas en el estrato arbóreo, posiblemente por tener una larva que puede ser saprófaga o fungívora y un adulto visitante de flores, hábitos vinculados al suelo, mientras que la segunda, con larva saprófaga y parásita de Cerambycidae y Coccinellidae, podrían dispersarse por distintos estratos, siendo dominante en el arbóreo y mostrando actividad en todos ellos por igual.

**Tabla 5.34.** Abundancia media de machos de las especies de Phoridae más abundantes en cada uno de los estratos del hayedo a partir de los datos de las tres parcelas con interceptores de vuelo. P-valor del test principal y de las comparaciones por pares del análisis PERMANOVA de dos factores, estrato (fijo) y tiempo (aleatorio) de trece muestras temporales de primavera a otoño. El asterismo marca los valores significativos de la p al nivel 0,05. En negrita los resultados del test principal que muestran homogeneidad de dispersión por estratos ( $p > 0,05$  en el análisis PERMDISP).

ESTRATOS HAYEDO Especie	Abundancia media			Principal	Comparaciones por pares		
	Herbáceo	Arbustivo	Arbóreo		Herb-Arbus	Herb-Arbor	Arbus-Arbor
<i>Megaselia pectoralis</i>	21.79	10.31	5.46	0.0226 *	0.0404 *	0.0682	0.1415
<i>Megaselia subpleuralis</i>	10.36	20.64	0.73	0.0137 *	0.1606	0.0256 *	0.006 *
<i>Megaselia pectorella</i>	2.69	6.95	5.54	0.3832			
<i>Megaselia diversa</i>	2.69	3.74	1.23	0.0929			
<i>Megaselia superciliata</i>	2.51	3.49	0.23	0.1679			
<i>Megaselia basispinata</i>	1.72	2.08	0.50	0.1609			
<i>Megaselia pusilla</i>	2.46	1.72	1.00	0.1045			
<i>Megaselia longicostalis</i>	1.62	1.95	0.15	<b>0.0321 *</b>	0.4841	0.0888	0.0406 *
<i>Diplonevra florea</i>	2.67	0.44	0.54	0.0315 *	0.059	0.0887	0.674
<i>Megaselia lata</i>	1.38	0.95	0.35	<b>0.0113 *</b>	0.0941	0.0125 *	0.1041

## 5.5. EFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

La mayoría de estudios faunísticos y ecológicos sobre Phoridae utilizan uno o dos métodos de muestreo (e.g. WEBER y PRESCHER, 1990; BUCK, 1994; DURSKA, 1996, 2001, 2006; BRENNER, 2004, 2008), siendo frecuente el uso de trampas de emergencia, de agua o de caída; pero apenas existen estudios comparativos de métodos de captura donde aparezcan la familia Phoridae, dando resultados normalmente a nivel de familia (DISNEY *et al.*, 1982; KITCHING *et al.*, 2004) aunque en algún trabajo se analizan determinadas especies (BROWN y FEENER, 1995).

### 5.5.1 ABUNDANCIA RELATIVA DE PHORIDAE

Se analiza la eficacia de los distintos métodos de muestreo para la captura de especies de la familia Phoridae respecto al orden Diptera. Al ser el esfuerzo de muestreo distinto en los diferentes métodos, se analiza la efectividad de cada trampa teniendo en cuenta la abundancia relativa de Phoridae respecto a los Diptera.

En las **landas** las trampas de agua (PA) son el método más efectivo para la captura de Phoridae ( $A_r = 15,05\%$ ), seguido por las trampas de luz ( $A_r = 9,52\%$ ) y los interceptores de vuelo ( $A_r = 6,20\%$ ) a pesar de que el número de capturas de Phoridae es mucho mayor en este último método en comparación con el resto; destacar el valor tan bajo de abundancia relativa en las trampas de caída (TC) ( $A_r = 0,73\%$ ), muy por debajo de los mangueros (MG), biocenómetro (BI) y trampas de emergencia (TE) (tabla 5.35, figura 5.66). La superioridad de las trampas de agua (PA) sobre los otros métodos puede ser debido al efecto atrayente sobre especies visitantes de flores, por el color amarillo de las trampas. Las trampas de luz atraen un porcentaje superior de Phoridae en las landas, probablemente por la menor presencia de otras familias dominantes en ellas y por las escasas capturas en estas zonas en comparación con las del hayedo.

En el **hayedo** destacan, con respecto a las landas, la mayor frecuencia de Phoridae en los métodos BI, MG, TC y TE, siendo tres de ellos métodos que capturan fauna vinculada al suelo. Destaca el elevado porcentaje de Phoridae capturados con los fotoelectros de árbol (FA) (casi el 50%), método no utilizado en las landas, aunque el número de individuos capturados fue muy bajo (tabla 5.35). Después de realizar la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov y resultar los datos normales, se calcula el coeficiente de correlación de Pearson (paramétrico) entre las dos series de  $A_r$ , para ver si existen diferencias entre los dos hábitats al comparar los métodos, no resultando significativa la correlación de los datos ( $r= 0,295$ ,  $p = 0,521$ ) al nivel 0,05, por lo que podemos decir que los métodos más efectivos para capturar Phoridae, en los dos hábitats, no son los mismos. La causa probable de la alta incidencia de Phoridae en los fotoelectros de árbol (FA) puede ser la menor presencia de otras familias de Diptera con mayoría de especies saprófagas, que dominan en métodos que se aplican en las proximidades del nivel edáfico; mientras que en los FA se capturan especies con otros hábitos. La mayor abundancia de Phoridae en trampas de caída, trampas de emergencia y biocenómetro en el suelo del hayedo respecto a las landas podría ser debido a que existen más individuos de Phoridae saprófagos epigeos en el primero, con un suelo mucho más rico en materia en descomposición.

Los métodos puntuales directos, mangueros y batidos, son más adecuados para insectos fitófagos, como homópteros, heterópteros o Chrysomelidae (LEATHER, 2005), pero capturan poca fauna de Phoridae por la escasa vinculación de las especies de la familia al follaje de la vegetación.

**Tabla 5.35:** Ejemplares de Diptera y Phoridae capturados con los distintos métodos de muestreo en el hayedo y las landas del Turó.  $N_{Diptera}$ : ejemplares de Diptera,  $N_{Phoridae}$ : ejemplares de Phoridae;  $A_r$ : abundancia relativa de Phoridae respecto a los Diptera. *Métodos:* **BI:** biocenómetro, **BT:** batido, **FA:** fotoelectros de árbol **IV:** interceptor de vuelo, **MG:** mangleo, **PA:** platos amarillos; **TC:** trampas de caída, **TE:** trampas de emergencia, **TL:** trampas de luz.

Trampa	HAYEDO			LANDAS		
	$N_{Diptera}$	$N_{Phoridae}$	$A_r$	$N_{Diptera}$	$N_{Phoridae}$	$A_r$
BI	447	99	22,15 %	1.041	41	3,94 %
BT	84	5	5,95 %	-----	-----	-----
FA	37	18	48,65 %	-----	-----	-----
IV	170.280	11.809	6,94 %	18.663	1.157	6,20 %
MG	85	15	17,65 %	145	8	5,52 %
PA	1.461	323	22,11 %	1.083	163	15,05 %
TC	2.439	168	6,89 %	4.376	32	0,73 %
TE	2.032	129	6,35 %	287	10	3,48 %
TL	2.596	34	1,31 %	210	20	9,52 %
<b>TOTAL</b>	<b>179.496</b>	<b>12.601</b>		<b>25.805</b>	<b>1.431</b>	

### 5.5.2 DENSIDAD DE PHORIDAE

Para comparar la efectividad de los distintos métodos de captura, en densidad, se estandarizan los datos de los métodos indirectos de acción permanente por unidad de superficie efectiva de trampa y de tiempo, a individuos/m<sup>2</sup> y día, aplicándose solamente a los interceptores de vuelo (IV), trampas de agua (PA), trampas de emergencia (TE) y trampas de caída (TC); los métodos puntuales (directos o indirectos) quedan fuera del análisis, coincidiendo además con un bajo número de capturas.

Para determinar el método conjunto más efectivo, tanto en el hayedo como en las landas, se realiza un análisis PERMANOVA de medidas repetidas de dos factores, uno fijo, el método, con

cuatro niveles, y otro aleatorio, el tiempo; en relación con este último se incluyen 11 muestreos quincenales comunes a los cuatro métodos (mayo a noviembre) en las tres parcelas en las que se aplicaron todos ellos (hayedo medio y dos landas), que se tomarán como réplicas de cada método. Los resultados muestran diferencias significativas entre métodos, al nivel 0,05 (pseudo-F = 7,7388;  $p = 0,0001$ ), aunque sin homogeneidad de dispersiones (PERMDISP,  $p = 0,0001$ ), diferencias que cabía esperar, viendo los valores medios, ya que las trampas de agua (PA) tienen una densidad media muy superior, sobre todo en el hayedo, y las trampas de emergencia un valor muy inferior al resto; así que todos los pares de métodos muestran diferencias significativas, al nivel 0,05, excepto el par IV-TC ( $t = 0,44135$ ;  $p = 0,6681$ ), que son los que presentan una densidad más similar, sobre todo en las landas (tabla 5.36). A pesar de la gran abundancia de captura en los interceptores de vuelo, probablemente debido al mayor esfuerzo de muestreo (mayor superficie y tiempo de actuación) y al efecto atrayente del formol, cuando se analiza la densidad (individuos/m<sup>2</sup> y día), las trampas de agua presentan una densidad muy superior, por su efecto atrayente visual sobre la fauna de Phoridae, siendo las capturas de poca importancia por el bajo número de trampas y el poco tiempo de utilización (un día de cada quince). Tanto uno como otro son métodos adecuados para la captura de insectos voladores, concretamente Diptera, pero las trampas de agua son más efectivas en la captura de Phoridae, sobre todo las de color blanco (DISNEY *et al*, 1982). Las trampas de caída recogen pocos individuos pero su densidad es similar a la de los interceptores de vuelo, debido probablemente al efecto atrayente del formol, ya que es una trampa más adecuada, cuando no se utilizan cebos ni sustancias atrayentes, para la captura de insectos depredadores epigeos (LEATHER, 2005) y ya ha sido demostrado que son menos efectivas que las trampas de agua para la captura de Phoridae (DISNEY *et al.*, 1982). Las trampas de emergencia tienen una densidad mucho menor que el resto, ya que no tienen un efecto atrayente sobre la fauna; a pesar del uso extensivo de este método en estudios faunísticos y ecológicos con Diptera, demuestra no ser muy efectiva para capturar gran cantidad de Phoridae, aunque permite conocer la fauna vinculada al suelo y cuantificar muy bien su densidad.

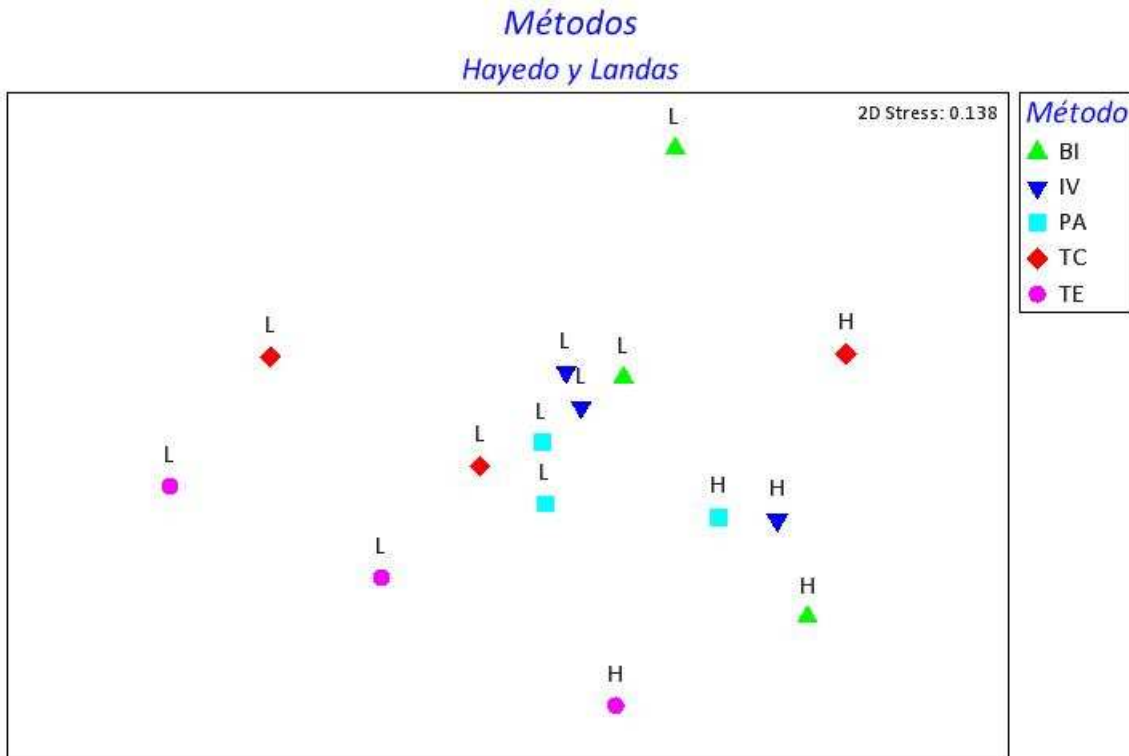
**Tabla 5.36.** Densidad media (individuos/m<sup>2</sup> y día) de Phoridae capturados con los interceptores de vuelo (IV), trampas de emergencia (TE), trampas de caída (TC) y trampas de agua (PA) en la parcela del hayedo medio y las dos landas, en 11 muestreos quincenales de mayo a noviembre (arriba). Nivel de significación (p-valor) de las comparaciones por pares (t) del análisis PERMANOVA entre métodos de muestreo (abajo); asterisco los pares significativos al nivel 0,05.

MÉTODO	IV	TE	TC	PA
Hayedo	8.58	0.08	5.67	248.85
Landas	5.05	0.09	5.53	81.02
<b>TOTAL</b>	<b>6.23</b>	<b>0.09</b>	<b>5.58</b>	<b>136.97</b>
TE	0,0084 *			
TC	0,6681	0,0118		
PA	0,0176	0,0194	0,0228	

### 5.5.3 DIVERSIDAD

Se pretende determinar los métodos que presentan una semejanza mayor en la composición de la comunidad de Phoridae, en las distintas parcelas muestreadas, y al mismo tiempo los que se diferencian más, para justificar su uso conjunto en futuros estudios faunísticos o ecológicos.

Para ello se realiza un análisis multivariante MDS (escalamiento multidimensional no métrico) con los datos de la matriz que representa el número de individuos capturados de cada especie con cada método, en cada una de las tres parcelas en que se aplicaron conjuntamente (hayedo medio y dos landas), excluyendo los que presentan pocas capturas (quedando cinco: IV, TC, TE, PA, BI) (Anexo XII). Previamente a la obtención de la matriz de similitud de Bray Curtis se estandarizan los datos de cada muestra (abundancia relativa). En la gráfica, se aprecia una cierta semejanza en la comunidad de Phoridae de las trampas de agua (PA), los interceptores de vuelo (IV) y, en parte, el biocenómetro (BI); mientras que las trampas de caída (TC) y de emergencia (TE) parecen tener una composición diferente entre ellas y con los otros métodos. Por otro lado los métodos tienden a tener una fauna similar en un mismo hábitat (figura 5.66).

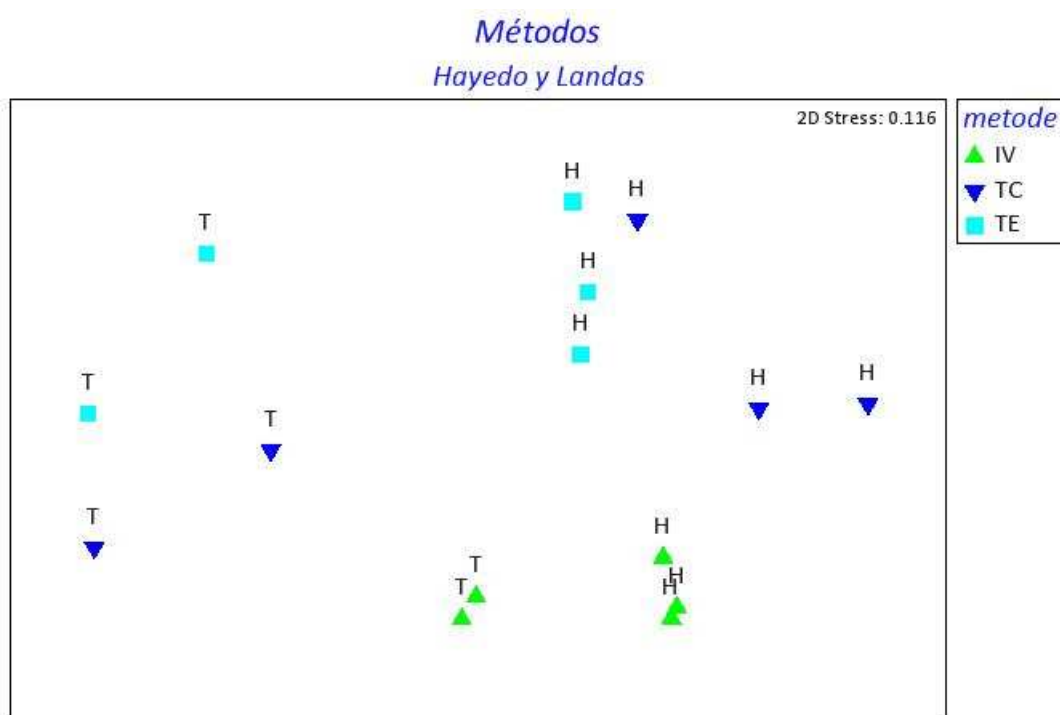


**Figura 5.66.** Escalamiento multidimensional no métrico (MDS) obtenido a partir de la matriz de similitud calculada con el índice de Bray Curtis, con previa transformación de estandarización y raíz cuadrada, a partir de los datos de los machos capturados de especies de Phoridae en tres parcelas (hayedo medio y landas) con cinco métodos: biocenómetro (BI), interceptores de vuelo (IV), trampas de agua (PA), trampas de caída (TC) y trampas de emergencia (TE).

Para resolver las dudas sobre la semejanza de composición de fauna de Phoridae entre los distintos métodos se aplica un análisis de similitud ANOSIM. Éste sólo es aplicable a los datos de tres métodos, interceptores de vuelo (IV), trampas de caída (TC) y trampas de emergencia (TE), que fueron los que se aplicaron por igual en las cinco zonas del hayedo y landas, ya que con tres réplicas no se pueden realizar comparaciones por pares por el reducido número de posibles permutaciones. Los resultados del análisis muestran diferencias significativas al nivel 0,05 entre los tres métodos ( $R = 0,277$ ;  $p = 0,017$ ) y diferencias entre los pares IV-TC ( $R = 0,352$ ;  $p = 0,04$ ) y IV-TE ( $R = 0,564$ ;  $p = 0,008$ ), pero no entre TC-TE ( $R = -0,06$ ;  $p = 0,603$ ); estas diferencias de los interceptores de vuelo con respecto a los otros dos métodos se puede observar en el gráfico MDS realizado para estos tres métodos con los datos de muestreos comunes en las cinco parcelas, donde también se agrupan por hábitats (figura 5.67).

Los interceptores de vuelo, presentan un valor muy superior de riqueza y diversidad al resto, como era de esperar por el elevado número de individuos capturados, pero cuando se analizan los valores estandarizados por muestra y día o  $m^2$  y día las trampas de agua vuelve a ser el método que más riqueza captura, seguidos de las trampas de caída o interceptores de vuelo según la estandarización. Resultados que se han de tomar con precaución por el bajo esfuerzo de muestreo de casi todos los métodos (tabla 5.37).

Los resultados de los análisis muestran una semejanza en la comunidad de Phoridae en los métodos que capturan fauna edáfica (trampas de emergencia y de caída), y una composición distinta en los métodos que capturan fauna voladora (interceptores de vuelo y trampas de agua); quedando el biocenómetro asociado a estos últimos, aunque no de forma clara, ya que captura tanto fauna voladora como fauna vinculada al suelo



**Figura 5.67.** Escalamiento multidimensional no métrico (MDS) obtenido a partir de la matriz de similitud calculada con el índice de Bray Curtis, con previa transformación de estandarización y raíz cuadrada, a partir de los datos de los machos capturados de las especies de Phoridae en las cinco parcelas del hayedo y landas, con tres métodos: interceptores de vuelo (IV), trampas de caída (TC) y trampas de emergencia (TE).

**Tabla 5.37.** Riqueza (S) e Índice de Shannon (H'), de cuatro métodos utilizados en tres parcelas (hayedo medio y dos landas) en muestreos comunes a todos ellos. Se presentan al lado los resultados estandarizados por muestra y día y por  $m^2$  y día.

Método	S	S/muestra y día	S/ $m^2$ y día	H'	H'/muestra y día	H'/ $m^2$ y día
IV	58.67	4.19	6.55	3.09	0.22	0.34
PA	19.33	19.33	307.69	2.35	2.35	37.35
TC	6.00	0.43	16.84	1.60	0.11	4.49
TE	2.33	0.17	0.42	0.69	0.05	0.12

**Tabla 5.38.** Resultados del análisis **SIMPER** de similitud entre las parcelas del hayedo medio y landas; las especies están ordenadas de mayor a menor contribución a la similitud media. En la segunda columna se indica la abundancia relativa media con los datos estandarizados y calculada la raíz cuadrada; en la tercera la similitud media de Bray Curtis entre pares de zonas; en la cuarta el % de similitud entre parcelas; y en la última el % acumulado de contribución de similitud hasta el 80 %.

<b>BIOCENÓMETRO</b>				
<b>Especies</b>	<b>Abund. media</b>	<b>Similar.media</b>	<b>% Contribución</b>	<b>% Acumulado</b>
<i>Megaselia diversa</i>	3.82	10.26	38.14	38.14
<i>Megaselia pumila</i>	3.68	7.40	27.52	65.66
<i>Megaselia pectoralis</i>	2.93	4.29	15.94	81.60
<b>INTERCEPTORES DE VUELO</b>				
<b>Especies</b>	<b>Abund. media</b>	<b>Similar.media</b>	<b>% Contribución</b>	<b>% Acumulado</b>
<i>Megaselia diversa</i>	2.63	4.31	8.79	8.79
<i>Megaselia pusilla</i>	3.36	4.18	8.54	17.33
<i>Megaselia basispinata</i>	1.88	3.01	6.14	23.47
<i>Megaselia pectoralis</i>	2.93	2.80	5.72	29.19
<i>Megaselia pumila</i>	2.66	2.56	5.22	34.41
<i>Megaselia superciliata</i>	2.12	2.53	5.16	39.57
<i>Megaselia longicostalis</i>	1.64	2.52	5.15	44.72
<i>Megaselia angusta</i>	1.44	2.03	4.14	48.86
<i>Megaselia largifrontalis</i>	1.54	1.88	3.83	52.70
<i>Diplonevra nitidula</i>	1.57	1.83	3.73	56.43
<i>Megaselia brevicostalis</i>	1.56	1.61	3.28	59.71
<i>Megaselia nectergata</i>	1.12	1.46	2.98	62.69
<i>Borophaga femorata</i>	0.97	1.41	2.89	65.57
<i>Megaselia monochaeta</i>	1.09	1.39	2.85	68.42
<i>Metopina galeata</i>	1.44	1.24	2.53	70.95
<i>Megaselia scutellaris</i>	0.73	1.00	2.53	70.95
<i>Megaselia subpleuralis</i>	1.39	0.99	2.01	75.00
<i>Megaselia berndseni</i>	0.59	0.91	1.86	76.86
<i>Megaselia dahli</i>	0.67	0.88	1.81	78.66
<i>Megaselia lactipennis</i>	0.93	0.70	1.44	80.10
<b>TRAMPAS DE AGUA</b>				
<b>Especies</b>	<b>Abund. media</b>	<b>Similar.media</b>	<b>% Contribución</b>	<b>% Acumulado</b>
<i>Megaselia diversa</i>	3.67	8.28	19.06	19.06
<i>Megaselia pectoralis</i>	3.34	8.12	18.69	37.74
<i>Megaselia pusilla</i>	3.27	5.23	12.03	49.77
<i>Metopina galeata</i>	2.73	5.12	11.77	61.54
<i>Megaselia brevicostalis</i>	2.12	4.14	9.52	71.06
<i>Megaselia basispinata</i>	1.86	4.13	9.51	80.57
<b>TRAMPAS DE CAÍDA</b>				
<b>Especies</b>	<b>Abund. media</b>	<b>Similar.media</b>	<b>% Contribución</b>	<b>% Acumulado</b>
<i>Metopina galeata</i>	3.93	12.57	70.91	70.91
<i>Megaselia brevicostalis</i>	3.04	5.16	29.09	100.00
<b>TRAMPAS DE EMERGENCIA</b>				
<b>Especies</b>	<b>Abund. media</b>	<b>Similar.media</b>	<b>% Contribución</b>	<b>% Acumulado</b>
<i>Megaselia brevicostalis</i>	5.00	11.11	53.18	53.18
<i>Megaselia pusilla</i>	4.25	9.78	46.82	100.00



El análisis SIMPER de un factor (el método) con los datos estandarizados de los cinco métodos utilizados en las tres parcelas comunes (hayedo medio y dos landas) muestra las especies, que con cada método, contribuyen más a la similitud entre las zonas (tabla 5.38). Hay una presencia de muchas especies en los interceptores de vuelo, por la mayor abundancia y riqueza en las distintas parcelas, mientras que en las restantes son pocas, por el menor número de capturas y su presencia en una sola zona. Por ejemplo *M. pectorella* es una especie importante en el hayedo, capturada con interceptores de vuelo y trampas de agua, pero no está presente en las landas, por lo que no aparece en la tabla.

En conclusión, la riqueza y diversidad, de la misma manera que la densidad y abundancia relativa, son superiores en las trampas de agua, por encima de cualquier otro método, mostrándose como la más efectiva en general, tanto para capturar abundancia como diversidad de fauna de Phoridae, al menos en los ecosistemas y métodos analizados. En ecosistemas tropicales (Costa Rica) resultan ser más efectivas las trampas Malaise que las de agua (BROWN y FEENER, 1995).

El empleo de métodos diversos es adecuado para estudios de biodiversidad, cuando se pretende la captura del mayor número posible de especies, pero se debería evitar métodos que capturan una fauna similar para reducir el esfuerzo de muestreo y los recursos necesarios; según los resultados obtenidos de los análisis de similitud, en futuros estudios sobre fauna de Phoridae en ecosistemas naturales europeos, de los cinco analizados, se podrían utilizar un método para la captura de fauna epígea (trampas de caída o trampas de emergencia) y otro método para la captura de fauna voladora (interceptores de vuelo o trampas de agua); el uso de los otros métodos utilizados son poco efectivos para la captura de Phoridae y sólo deberían ser utilizados si se pretende obtener información concreta sobre su biología (trampas de luz, mangueros, fotoelectros de árbol y batidos).

# CONCLUSIONES

1. Se han capturado un total de 14.032 Phoridae, repartidos en 15 géneros y 165 especies, perteneciendo el 90% a un solo género (*Megaselia*). La contribución a la fauna ibérica es muy importante, ya que se describen 10 especies nuevas para la ciencia (9 del género *Megaselia* y 1 del *Triphleba*), 42 citas nuevas para la Península Ibérica, 71 para España peninsular y 128 para el P. N. del Montseny. El conocimiento de la fauna de Phoridae en España se incrementa en, aproximadamente, un 40% llegando a las 249 especies, y en la Península Ibérica cerca de una 35% llegando a las 273 especies.
2. El elevado número de especies e individuos de esta familia capturadas en el P. N. del Montseny (más del 60% de las especies catalogadas en la Península Ibérica), la hacen adecuada para estudios evaluativos de espacios naturales; por otro lado, la riqueza faunística encontrada, junto con la presencia de varias especies endémicas, en sólo dos hábitats (hayedo y landas del turó) de los muchos que tiene este parque natural, justifican su conservación y su condición de Reserva de la Biosfera.
3. Se recopila información sobre la morfología, forma de vida larvaria y adulta, y distribución de las especies capturadas, así como de las variaciones taxonómicas intraespecíficas observadas en algunas de ellas.
4. La familia Phoridae se muestra como una de las más importantes en el conjunto de los Diptera, con una frecuencia entorno al 7%, siendo algo más representativa en el hayedo que en las landas; estos resultados son similares a los encontrados en otros bosques de Europa, pero difieren de otros espacios abiertos.
5. En el hayedo, se identifican 55 familias de un total de 51.122 Diptera, siendo características del mismo las familias Mycetophilidae, Chironomidae, Phoridae, Sciaridae y Cecidomyiidae; los Phoridae se convierten en la primera familia en importancia de los Brachycera, ya que las otras familias son del suborden Nematocera. En las landas, se identifican 30 familias de un total de 6.143 Diptera, con una composición diferente, ya que la familia más representativa son los Sciaridae, y con frecuencias muy inferiores, los Muscidae, Phoridae, Calliphoridae y Sphaeroceridae; nuestra familia sigue siendo importante al ocupar el cuarto lugar.
6. En todas las zonas estudiadas, la comunidad de Phoridae está constituida por unas pocas especies dominantes ( $A_r \geq 5\%$ ) y una gran mayoría de influyentes ( $A_r \leq 1\%$ ). Las especies características del hayedo son *Megaselia pectoralis*, *Megaselia subpleuralis*, *Megaselia pectorella*, *Megaselia diversa*, *Megaselia pusilla*, *Diplonevra florea*, *Megaselia basispinata*, *Megaselia superciliata* y *Megaselia longicostalis*. En las landas el número de éstas es superior: *Megaselia pusilla*, *Megaselia pumila*, *Megaselia diversa*, *Megaselia superciliata*, *Megaselia brevicostalis*, *Metopina galeata*, *Megaselia pectoralis*, *Megaselia basispinata*, *Megaselia longicostalis*, *Diplonevra nitidula*, *Megaselia largifrontalis*, *Triphleba opaca* y *Megaselia xanthozona*. Las especies dominantes del hayedo son, en su mayoría, saprófagas, siendo este el grupo trófico dominante; estas especies no suelen ser las mismas que se encuentran en otros bosques europeos. A diferencia del hayedo, las especies dominantes de las landas tienen formas de vida larvaria distintas (polífagas, saprófagas o fungívoras) y se encuentran en otros espacios abiertos europeos pero con diferente grado de dominancia; el grupo trófico dominante en las landas es el saprófago, aunque en menor medida por la mayor presencia de especies polífagas capaces de explotar otros recursos en las landas por la escasez de materia en descomposición.

7. El grupo zoogeográfico dominante es el europeo y la mayoría de especies tienen una amplia distribución por el hemisferio norte, siendo poco frecuentes las cosmopolitas y las endémicas. En los dos hábitats dominan las especies de distribución europea, pero en las landas la abundancia de individuos paleárticos es superior, ya que son capaces de soportar mejor las condiciones extremas que encontramos en dicho hábitat.
8. La densidad de Phoridae es superior en el hayedo, con métodos de captura de fauna voladora (interceptores de vuelo y trampas de agua), que en las landas; y la misma en los dos hábitats con los métodos que capturan fauna epigea. Los escasos trabajos europeos que estudian la densidad de Phoridae en bosques muestran valores inferiores a los nuestros, aunque son semejantes a otros hayedos.
9. Para un mismo esfuerzo de muestreo, la zona mejor inventariada es el hayedo seco, al haberse capturado un mayor número de individuos; aunque la riqueza estimada es menor que en las otras parcelas del hayedo. Las curvas de acumulación de especies no alcanzan en ninguna de ellas la asíntota, aunque los rendimientos son relativamente elevados (en su mayoría, por encima del 70%). En las landas el número de especies observadas y estimadas es inferior a la del hayedo.
10. A pesar de que la riqueza es superior en el hayedo, la diversidad se iguala en ambos hábitats por el mayor número de individuos capturados en el hayedo; por otro lado, la uniformidad es mayor en las landas, por la presencia de un menor número de especies accesorias y mayor de dominantes o subdominantes, a pesar del inferior número de capturas (lo que supone un mayor reparto de los recursos entre las especies de Phoridae).
11. La composición faunística de la comunidad de Phoridae difiere entre ambos hábitats, pero es similar entre zonas de un mismo hábitat; no obstante el hayedo seco difiere de los otros cuando se tienen en cuenta los datos de abundancia. La composición de la comunidad cambia en el tiempo de distinta manera en los dos hábitats, ya que las condiciones desfavorables en las landas duran más tiempo que en el hayedo, de modo que la composición de invierno y principios de primavera es similar.
12. Las especies que mejor caracterizan el hayedo, por ser capaces de adaptarse a las distintas condiciones de humedad de las tres zonas, son *Megaselia pusilla*, *Megaselia diversa*, *Megaselia flavicans*, *Megaselia longicostalis*, *Megaselia lata*, *Megaselia angusta* y *Diplonevra florea*; en las landas, las que se adaptan mejor a los cambios de la vegetación, son *Megaselia pusilla*, *Megaselia diversa*, *Megaselia brevicostalis* y *Megaselia longicostalis*. Las que tienen éxito en ambos hábitats, a diferentes altitudes, son, por ejemplo, *Megaselia diversa* y *Megaselia longicostalis*, especies polífagas, que pueden explotar distintos recursos.
13. La dinámica estacional de la densidad y la riqueza de especies de Phoridae muestra un pico común de actividad en julio en ambos hábitats, aunque la abundancia relativa de la familia se adelanta dos meses en las landas (finales de primavera), presentando también un máximo en invierno por la presencia de especies psicrófilas no tan frecuentes en otras familias. La diversidad es menor en verano en el hayedo, por el aumento importante de la densidad, siendo mayor en primavera y otoño, mientras que en las landas la máxima diversidad se da en verano.

14. El grupo trófico dominante en todas las estaciones es el saprófago, aunque su representación es menor en primavera por la mayor presencia de polípagos y zoófagos; que, al disponer de una mayor variedad de recursos, favorecerían su presencia reduciendo las poblaciones de saprófagos; los fungívoros no varían su importancia con las estaciones.
15. La temperatura es la variable que mejor explica la variabilidad de la densidad, riqueza y diversidad de Phoridae en ambos hábitats, al coincidir los máximos de todas las variables en verano; por el contrario la precipitación contribuye poco, por tener máximos en otoño e invierno. Conjuntamente, ambas variables, explican cerca del 60% de la densidad y riqueza en ambos hábitats, mientras que la diversidad es mejor explicada en las landas (68%) que en el hayedo (36%), por su disminución de la diversidad en verano. La consideración de las seis variables climáticas mejoran el modelo en las landas explicando casi el 85% de variabilidad.
16. Se presenta la fenología de las especies más abundantes en cada hábitat, teniendo la mayor parte de las especies del hayedo un ciclo bivoltino, con un pico en primavera y otro en verano, mientras que en las landas, las condiciones climáticas más extremas, sólo permiten la existencia de una generación en la mayoría de especies (univoltinas), que coincide con los meses de temperaturas más altas (junio-agosto).
17. Las especies características de cada hábitat son las que dominan en las épocas cálidas, en cambio en las épocas frías lo hacen especies psicrófilas, que apenas aparecen en otras estaciones, como *Megaselia involuta*, *Triphleba opaca*, *Triphleba intermedia*, *Triphleba intempesta* y *Borophaga femorata*, evitando la competencia con otras especies y la presencia de depredadores y parásitos.
18. La máxima densidad, riqueza y diversidad de Phoridae a lo largo del ciclo diario se observa en las horas centrales del día (12-15 h), periodo en el que encontramos muchas especies visitantes de flores. La composición de la comunidad cambia a primera y última hora en el hayedo, cuando disminuye la radiación solar y la temperatura. Las especies presentan picos de actividad variables a lo largo del día. *Megaselia diversa* destaca por tener hábitos nocturnos o crepusculares típicos de especies saprófagas. Predominan las especies con un único pico de actividad, como la mayoría de especies europeas de esta familia.
19. Existe una clara disminución de la densidad y riqueza de especies de la familia Phoridae de los estratos inferiores a los superiores, aunque sin diferencias significativas entre el herbáceo y arbustivo, debido, probablemente, al dominio de especies saprófagas que habitan en las proximidades del suelo. En cambio, no hay diferencias en la diversidad. No se encuentran diferencias en la distribución de los grupos tróficos por estratos. En las landas no se aprecian diferencias entre el estrato herbáceo y arbustivo. Las especies siguen el mismo patrón de distribución vertical, siendo el estrato arbóreo el menos visitado, aunque las especies polípagas se distribuyen por igual en todos los estratos.
20. Las trampas de agua son el método más efectivo para la captura de Phoridae, tanto en abundancia como en riqueza de especies. La comunidad de Phoridae es similar en las muestras que utilizan métodos vinculados al suelo (trampas de emergencia, trampas de caída) y difieren de las que utilizan métodos que capturan fauna voladora (trampas de agua e interceptores de vuelo), pudiéndose utilizar de forma diferencial para diversificar la fauna de Phoridae capturada.

## **BIBLIOGRAFIA**

- ADAM, L. y PAPP, L. (1996) A check-list of the family Phoridae (Diptera) of Hungary. *Folia Entomologica Hungarica*, 57: 65-76.
- ALTMULLER, R. (1976) Ökoenergetische Untersuchungen an Dipterenpopulationen im Buchenwald (Luzulo-Fagetum). *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Göttingen)*, 5: 133-138.
- ALTMULLER, R. (1979) Untersuchungen über den Energieumsatz von Dipterenpopulationen im Buchenwald (Luzulo-Fagetum). *Pedobiologia*, 19: 245-278.
- ANDERSON, M.J. (2001) A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32-46.
- ANDERSON, M.J., GORLEY, R.N. y CLARKE, K.R. (2008) PERMANOVA + for PRIMER: Guide to software and Statistical Methods. PRIMER-E: Plymouth, UK.
- ANDRES, P. (1995) Descomposició de la matèria orgànica en dos ecosistemes forestals del macizo del Montseny (Barcelona): paper de los àcars oribàtids (Acarina, Oribatei). Tesis doctoral. UAB. Dir. Dr. Françoise Athias-Binche.
- ARIAS, J. (1912a) Datos para el conocimiento de la distribución geográfica de los dípteros de España. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 8 : 61-246.
- ARIAS, J. (1912b) Adiciones a la fauna dipterológica de España. *Boletín de la Real Sociedad española de historia natural*, 12: 385-426.
- ASCASO, C. (1986) Análisis cuantitativo de poblaciones de artrópodos a partir de muestreos indirectos. Aplicación a poblaciones de artrópodos de dos bosques del Montseny. Tesis doctoral. UAB. Dir., J. Terrades
- ASCASO, C. (1989) Producción secundaria de artrópodos estimada mediante trampas de emergencia en dos bosques del Montseny (Barcelona). *Orsis*, 4: 81-97.
- AYRE, K. (2001) A new slug host for *Megaselia aequalis* (Wood) (Dipt., Phoridae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 137: 27-28.
- AYRE, K. (2002) *Megaselia ciliata* (Zetterstedt) (Dipt., Phoridae) attacking eggs of *Deroceras reticulatum* (Muller) (Gastropoda: Limacidae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 138: 17-18.
- BACHLI, G. (1970) Der Waldboden als Entwicklungssubstrat von Dipteren. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich*, 115: 255-259.
- BARNES, J.K. (1990) Life history of *Dohrniphora cornuta*, a filth-inhabiting humpbacked fly. *Journal of the New York Entomological Society*, 98(4): 474-483.
- BAUMANN, E. (1978) Flower visiting scuttle flies (Diptera, Phoridae) - Critical-review of literature. *Flora*, 167(3-4): 301-314.
- BARRIENTOS, J.A. (Ed.) (1995a) *El patrimoni biològic del Montseny*. Catàlegs de fauna i flora, 2. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals. 85 pp
- BARRIENTOS, J.A. (1995b) *El Montseny i el futur: estat o evolució dels sistemes naturals al parc natural del Montseny: ecoauditoria, 1977-1995*. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals.
- BARRIENTOS, J.A., CARLES-TOLRÁ, M. y GARCÍA ROMERA, C. (1996) Primeros datos de la familia Clusiidae (Diptera, Acalyptrata) para la fauna ibérica. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 20 (3-4): 115-123.

- BEAVER, R.A. (1972) Ecological studies on Diptera breeding in dead snails. Biology of species found in *Cepaea nemoralis*. *Entomologist*, 105: 41-42.
- BECKER, T. (1901) Die Phoridae. *Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*, 1: 1-100.
- BECKER, Th. (1908a). Dipteren der Kanarischen Inseln. *Mitteilungen aus dem Zoologische Museum in Berlin*, 4: 1-180
- BECKER, Th. (1908b). Dipteren der Insel Madeira. *Mitteilungen aus dem Zoologische Museum in Berlin*, 4(1): 181-206
- BEYER, E. (1960). Phoridae (Diptera, Cyclorhapha) from the Azores and Madeira. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, 13 (34): 95
- BEYER, E.M. (1965) Phoridae (Diptera, Brachycera) *Exploration du Parc National Albert, Mission G.F. De Witte (1933- 1935)*, 99: 1-211.
- BOADA, M. (2001) Manifestacions del canvi ambiental global al Montseny. Tesis doctoral. UAB. Dir., David Saurí i Pujol.
- BOADA, M. y ULLASTRES, H. (1998) *El macizo del Montseny, guía para visitarlo*. Brau Ediciones del Bronce
- BOLOS, O. (1983) La Vegetació del Montseny. *Diputació, Servei de Parcs Naturals. Barcelona*. 170 pp
- BORGMEIER, T. (1971) Supplement to A catalogue of the Phoridae of the world. *Studia entomologica*, 14: 177-224.
- BOUREL, B., TOURNEL, G., HEDOUIN, V. y GOSSET, D. (2004) Entomofauna of buried bodies in northern France. *International Journal of Legal Medicine*, 118(4): 215-220.
- BRENNER, S. (2002) Buckelfliegen (Diptera: Phoridae) an der Waldgrenze bei Innsbruck (Nordtirol, Österreich). *Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck*, 89: 237-248.
- BRENNER, S. (2003) Tageszeitliche Flugaktivität von Buckelfliegen (Insecta: Diptera: Phoridae) in der alpinen Stufe der Öztaler Alpen (Österreich). *Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck*, 90: 207-218.
- BRENNER, S. (2004) Five new *Megaselia* species and hitherto undescribed male of *M. norica* Schmitz, 1929, from Austria (Diptera:Phoridae). *Entomologist's Gazette*, 55: 127-140.
- BRENNER, S. (2005) Buckelfliegen (Insecta, Diptera: Phoridae) aus dem Naturschutzgebiet Antelsberg bei Tarrens, cinem inneralpinen Wärmestandort (Nordtirol, Österreich). *Linzer Biologische Beiträge*, 37(1): 223-234.
- BRENNER, S. (2008) New records of Scuttle Flies (Diptera: Brachychera, Phoridae) from the Nature Reserve Schlern - Rosengarten (South Tyrol, Italy). *Gredleriana*, 8: 411-427.
- BRODERICK, A.C. y HANCOCK, E.G. (1997) Insect infestation of Mediterranean marine turtle eggs. *Herpetological Review*, 28(4): 190-191
- BROWN, B.V. (1987a) Revision of the *Gymnophora* of the holartic region: classification, reconstructed phylogeny and geografic history. *Systematic Entomology*, 12: 271-304



- BROWN, B.V. (1987b) Classification, reconstructed phylogeny and geografic history of the Neotropical phorid flies of the genus *Gymnophora*. *Journal of Natural History*, 21: 1477-1524
- BROWN, B.V. (1989) Testing phylogenetic hypotheses: new species of *Gymnophora* from Ja pan and Nepal, with an updated world classification. *Canadian Journal of Zoology*, 67: 2543-2556.
- BROWN, B.V. (1992) Generic revision of Phoridae of the Nearctic Region and phylogenetic classification of Phoridae, Sciadoceridae and Ironomyiidae (Diptera: Phoridae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 164: 1-144.
- BROWN, B.V. (1993) Convergent adaptations in Phoridae (Diptera) living in the nests of social insects: a review of the New World Aenigmatiinae. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 165: 115-137.
- BROWN, B.V. (1994) Life history parameters and new host records of phorid (Diptera: Phoridae) parasitoids of fireflies (Coleoptera: Lampyridae). *Coleopterist's Bulletin*, 48(2): 145-147.
- BROWN, B.V. (1995a) Correspondence: Response to Disney. *Journal of Natural History*, 29(1): 259-264.
- BROWN, B.V. (1995b) Rewiew of the species of *Anevrina* Lioy (Diptera: Phoridae), with a new species and a revised world key. *Entomological Problems*, 25(2): 1-10.
- BROWN, B.V. (1996b) First record of the genus *Plectanocnema* Schmitz in North America (Diptera: Phoridae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 98(3): 608-609.
- BROWN, B.V. (1998) New species and records of *Gymnophora* Macquart (Diptera: Phoridae) from Southeast Asia. *Contributions in Science*, 471: 1-14.
- BROWN, B.V. (2000) The species of *Phora* (Diptera, Phoridae) of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 48(4): 977-982.
- BROWN, B.V. (2004a) Revision of the subgenus *Udamochiras* of *Melaloncha* bee-killing flies (Diptera : Phoridae : Metopininae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 140: 1-42.
- BROWN, B.V. (2004b) Diversity of ant-decapiting flies (Diptera: Phoridae: *Apocephalus*) from the ALAS project: New results and projections. *Sociobiology*, 44(3): 683-688.
- BROWN, B.V. y FEENER, D.H. (1995) Efficiency of two mass sampling methods for sampling phorid flies (Diptera:Phoridae) in a tropical biodiversity survey. *Contributions in Science (Los Angeles)*, 0(459): 1-10.
- BROWN, B. V. y KUNG, G. (2007) Revision of the new world *Dohrniphora* Dahl species with hind tibial setae (Diptera : Phoridae). *Arthropod Systematics & Phylogeny*, 65(2): 157-237.
- BRUES, C.T (1903) A monograph of the North American Phoridae. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 29: 331-404.
- BRUES, C.T. (1906) Diptera. Fam. Phoridae. *Genera Insectorum*, 44: 1-21.
- BRUES, C.T. (1915) A synonymyc catalogue of the dipterous family Phoridae *Bulletin of the Wisconsin Natural History Society*, 12: 85-152 (1914).
- BÜCHS, W. (1983) Jahresperiodische Aktivität und Wechselbeziehungen von Arthropoden aus der Sammregion eines harholzauenwaldes (Fraxino-Ulmetum). *Verhandlungen der deutschen Zoologischen Gesellschaft*, 1983: 210.

- BÜCHS, W. (1988) *Stamm-und Rinden-zoozönosen verschiedener Baumarten des Hartholzauenwaldes und ihr Indikatorwert für die Früherkennung von Baumschäden*. Bonn: Rheinische Friederich-Wilhelms-Universität (Ph.D. Thesis).
- BUCK, M. (1994) Sphaeroceridae and Phoridae (Diptera) collected by emergence traps from various terrestrial habitats in Southern Germany. *Studia dipterologica*, 1: 93-106.
- BUCK, M. (1997) *Untersuchungen zur ökologischen Einnischung saprophager Dipteren unterbesonderer Berücksichtigung der Phoridae und Sphaeroceridae (Brachycera/Cyclorrhapha)*. University of Ulm (Ph.D. Thesis).
- BUCK, M.. (2001a) Protogyny, protandry, and bimodal emergence patterns in necrophagous Diptera. *Canadian Entomologist*, 133(4): 521-531.
- BUCK, M (2001b) Identification of females of European *Conicera* Meigen, with a discussion of certain features of the reproductive anatomy of female Phoridae (Diptera). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 48(1): 69-81.
- BUCK, M. y DISNEY, R.H.L. (2001) Revision of the *Megaselia giraudii* and *M. densior* species complexes of Europe, including ecological notes. *Beiträge zur Entomologie*, 51: 73-154.
- BUNYARD, B.A. (2003) Biodiversity and ecology of mycophagous Diptera in northeastern Ohio. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 105(4): 847-858.
- CALCATERRA, L.A., PORTER, S.D. y BRIANO, J.A. (2005) Distribution and abundance of fire ant decapitating flies (Diptera: Phoridae: *Pseudacteon*) in three regions of southern South America. *Annals of the Entomological Society of America*, 98(1): 85-95.
- CAKAR, Lj, y DISNEY, R.H.L. (1991) A leaf-mining scuttle fly (Diptera:Phoridae) as a pest of chickpeas (Leguminosae) in Yugoslavia. *Bulletin of the Entomological Research*, 81: 21-24.
- CALDAS, A., ALMEIDA, J.R., ALMEIDA, J.M. (1999) Family composition of Muscoidea communities in adjacent areas of secondary tropical forest and pasture field in Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(3): 899-904.
- CARLES-TOLRÁ (1995) Dípters. Pp 69-85. In: Barrientos, J.A. (coord): *El patrimoni biològic del Montseny*. Catàlegs de fauna i flora, 2. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals. 85 pp
- CARLES-TOLRÁ, M. (2001) Algunos dípteros nuevos para Portugal (Insecta, Diptera). *Zoologica baetica*, 12: 91-100.
- CARLES-TOLRÁ, M. (2002) Dos fóridos nuevos para España (Diptera: Phoridae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 30: 160.
- CARLES-TOLRÁ, M. (2006a) *Microselia micropila* sp.n.: a new phorid species from Spain, ethology of *Microselia Rivierae* Schmitz, 1934, and key to the European species of *Microselia* Schmitz (Diptera, Phoridae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 39: 103-109.
- CARLES-TOLRÁ, M. (2006b) *Chaetopleurophora spinosissima* (Strobl): primera cita para la Península Ibérica (Diptera: Phoridae). *Heteropterus Revista de Entomología*, 6: 211-212.
- CARLES-TOLRÁ, M. (2006c) Fóridos nuevos para la Península Ibérica e Islas Baleares (Diptera, Phoridae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 38: 145-146.
- CARLES-TOLRÁ, M. (2007) Phoridae: familia nueva de Dípteros para Andorra. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40: 419-422.

- CARLES-TOLRÁ, M. (2010) Adiciones a los fóridos de Andorra (Diptera, Phoridae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 46: 243-244.
- CARLES-TOLRÁ, M. (2011a) La genitalia del macho de *Triphleba lyria* Schmitz y variabilidad del esternito 7 de la hembra (Diptera: Phoridae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 49: 283-284.
- CARLES-TOLRÁ, M. (2011b) Some dipterans collected on winter cadavers in La Rioja (Spain) (Diptera: Phoridae, Heleomyzidae and Sphaeroceridae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 48: 147-150.
- CARLES-TOLRÁ, M. (2011c) *Puliciphora calix* sp.n.: a new phorid species from Andorra (Diptera: Phoridae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 48: 87-88.
- CARLES-TOLRÁ, M. y GARCÍA ROMERA, C. (2011) Two new species of *Triphleba* Rondani and other very interesting records (Iberian Peninsula) (Diptera, Phoridae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (S.E.A.), 48 : 261-265.
- CARR, J.W. (1924) The Diptera pollinating the flowers of *Aristolochia siphon*. *Entomologist's Monthly Magazine*: 60: 258.
- CARRERA, E., CORTINA, A., GARCÍA, E., GRAU, M. y SOLER, M. (2003) Diagnosi ambiental de la biodiversitat al Parc Natural del Montseny. El cas de les poderes. *Diagnosi ambiental al Parc Natural del Montseny*: 75-82. Boada, M. y Riera de Vall, J. Dir. Diputació de Barcelona. Xarxa de Parcs Naturals.
- CASTRO GIL, A. (2003) Estudio biocenológico y faunístico del orden Araneae (Arthropoda, Arachnida) en los encinares cantábricos de Guipúzcoa y Navarra (España). Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Dir. Fernández, M.A. y Viejo J.L.
- CHAZDON, R.L., COLWELL, R.K., DENSLOW, J.S. y GUARIGUATA, M.R. (1998) Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of northeastern Costa Rica (Chapter 16: 285-309). In Dallmeier, F. y Comiskey, J.A (Eds) *Forest biodiversity research, monitoring and modeling: conceptual background and old world case studies*. The Parthenon publishing group.
- CLARKE, K.R. (1993) Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure, *Australia Journal of Ecology*, 18: 117-143.
- CLARKE, K.R y GORLEY, R.N. (2006). PRIMER v6: User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth.
- COLLESS, D.H. y Mc ALPINE, D.K. (1991) Diptera (flies). In. CSIRO. *The Insects of Australia* 2nd Edition. Melbourne: Melbourne University Press, Chapter 39: 717-786.
- COLLINS, K.P. y WIEGHANN, B.M. (2002) Phylogenetic relationships of the lower Cyclorrhapha (Diptera : Brachycera) based on 28S rDNA sequences. *Insect systematics & Evolution*, 33(4): 445-452.
- COLYER, C.N. (1962) Ten new species of Phoridae from Yugoslavia (Diptera). *Studia entomologica*, 5: 257-276.
- COLYER, C.N. (1969) Some Phoridae (Diptera) from Southern Spain and Majorca, with descriptions of two new species. *Entomologiske Meddeleser*, 37: 9-26.
- COLYER, C.N. y ELBERG, K. (1969) New data on Phoridae (Diptera). *Easti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised (Bioloogia)*, 18: 154-169.

- COLWELL, R. K. (2009). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- COLWELL, R.K. y CODDINGTON, J.A. (1994) Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B*, 345: 101-118.
- COLWELL, R.K., MAO, C.X. y CHANG, J. (2004) Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*, 85: 2717-2727.
- COOK, C.E., AUSTIN, J.J. y DISNEY, R.H.L. (2004) A mitochondrial 12S and 16s rRNA phylogeny of critical genera of Phoridae (Diptera) and related families of Aschiza. *Zootaxa*, 593: 1-11.
- COOK, C.E. y MOSTOVSKI, M.B. (2002) 16S mitochondrial sequences associate morphologically dissimilar males and females of the family Phoridae (Diptera). *Biological Journal of the Linnean Society*, 77(2): 267-273.
- CORONA, E.M. y BROWN, B.V. (2005) The Central American species of *Diplonevra* Lioy (Diptera : Phoridae). *Zootaxa*, 1050: 21-38.
- CUMMING, J.M., SINCLAIR, B.J. y WOOD, D.M. (1995) Homology and phylogenetic implications of male genitalia in Diptera-Eremoneura. *Entomologica Scandinavica*, 26: 120-151.
- CZECHOWSKI, W y MIKOLAJCZYK, W. (1981) Methods for the study of urban fauna. *Memorabilia zoologica*, 34: 49-58.
- CZERNY, L. y STROBL, G. (1909). Spanische Dipteren.III.Beitrag. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*, 59(6): 121-301.
- DELAGE, A. y LAURAIRE, M-C. (1970) Trois nouvelles espèces de Phoridae (Diptères, Brachycères, Cyclorhaphes), trouvées à Peyresq (Alpes de Provence). *Bulletin des Reserches Agronomiques de Gembloux*, 5: 450-458.
- DISNEY, R.H.L. (1979a) The British *Metopina* with descriptions of a new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 67: 97-113.
- DISNEY, R.H.L. (1979b) Some scuttle flies (Diptera, Phoridae) from Poland. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 49: 535-538.
- DISNEY, R.H.L. (1980) Some soil-inhabiting scuttle flies. *Entomologist's Monthly Magazine*, 115: 231-232.
- DISNEY, R.H.L. (1983) Scuttle flies Diptera, Phoridae (except *Megaselia*). *Handbooks for the identification of British Insects*, 10(6): 1-81.
- DISNEY, R.H.L. (1985a) Re-interpretación of the wing veins in the Phoridae. *Entomologist's Monthly Magazine*, 121: 55-58.
- DISNEY, R.H.L. (1985b) Watching scuttle flies on Project Wallace. *Antenna*, 9: 139-141.
- DISNEY, R.H.L. (1986a) Two remarkable new species of scuttle fly parasitizes termites in Sulawesi. *Systematic Entomology*, 11(4): 413-422.
- DISNEY, R.H.L. (1986b) Inventory surveys of insect faunas: discussion of a particular attempt. *Antenna*, 10: 112-116
- DISNEY, R.H.L. (1987a) A new species of *Triphleba* from Spain and two new synonyms in this genus. *Entomologist's Monthly Magazine*, 123: 191-194.

- DISNEY, R.H.L. (1987b) A preliminary survey of the scuttle flies of Harley Wood, with descriptions of three new species. *Proceedings and Transactions of the British Entomological and Natural History Society*, 20: 27-34.
- DISNEY, R.H.L. (1988a). Unusual costal chaetotaxy in the phylogenetically interesting Ironomyiidae and Sciadoceridae (Diptera). *Annales Entomologici Fennici*, 54: 19-20.
- DISNEY, R.H.L. (1988b) The Palaearctic species resembling *Megaselia pygmaea* (Diptera, Phoridae), including two new species. *Annales Entomologici Fennici*, 54: 153-161.
- DISNEY, R.H.L. (1989a) Scuttle flies. Diptera, Phoridae, genus *Megaselia*. *Handbooks for the Identification of British Insects*, 10(8): 1-155.
- DISNEY, R.H.L. (1989b) A key to Australian and Oriental *Woodiphora* (Diptera, Phoridae), affinities of the genus and descriptions of new species. *Journal of Natural History*, 23: 1137-1175.
- DISNEY, R.H.L. (1989c) A new species of *Megaselia* from France and Poland. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 59(1): 249-252.
- DISNEY, R.H.L. (1990a) Some myths and the reality of scuttle fly biology. *Antenna*, 14(2): 64-67.
- DISNEY, R.H.L. (1990b). Three new species of scuttle fly (Diptera, Phoridae) from the Canary Islands. *Vieraea*, 18: 135-141.
- DISNEY, R.H.L. (1990c) Problem genera close to *Megaselia*. *British Journal of Entomological Natural History*, 3(1): 11-12.
- DISNEY, R.H.L. (1991a) Phoridae In Soos, A. y Papp, L. (Eds.). *The catalogue of Palaearctic Diptera. Vol. 7. Dolichopodidae – Platypezidae – Akademiai Kiado, Budapest.* 143-204.
- DISNEY, R.H.L. (1991d) Convergent and parallel evolution and the supra-generic classification of the Phoridae (Diptera). *Giornale Italiano di Entomologia*, 5: 263-287.
- DISNEY, R.H.L. (1991f) A new species of *Conicera* (Diptera, Phoridae) from Germany. *Zoologischer Anzeiger*, 227: 240-244.
- DISNEY, R.H.L. (1991g) Scuttle flies as parasites of earthworms (Oligochaeta: Lumbricidae). *British Journal of Entomological Natural History*, 4(1): 11-13.
- DISNEY, R.H.L. (1993) Notes on European Phoridae (Diptera). *British Journal of Entomological Natural History*, 6: 107-118.
- DISNEY, R.H.L. (1994a) *Scuttle flies: the Phoridae*. Chapman & Hall, London, UK.
- DISNEY, R.H.L. (1994b) Continuing the debate relating to the phylogenetic reconstruction of the Phoridae (Diptera). *Giornale Italiano di Entomologia*, 7(37): 103-117.
- DISNEY, R.H.L. (1994c) A new species of *Triphleba* (Diptera, Phoridae) from France and the subfamily assignment of this genus. *Giornale Italiano di Entomologia*, 6: 135-139.
- DISNEY, R.H.L. (1995b) Two new species of *Megaselia* (Diptera: Phoridae) from Europe. *British Journal of Entomological Natural History*, 8(3): 113-119.
- DISNEY, R.H.L. (1997a) Fantastic flies and flights of fancy. *Journal of Biological Education*, 31(1): 39-48.
- DISNEY, R.H.L. (1997b) A new species of *Gymnophora* (Dipt.; Phoridae) from Germany. *Entomologist's Monthly Magazine*, 133: 73-75.

- DISNEY, R.H.L. (1998a) Family Phoridae. – In: Papp, L. & Darvas, B. Editors, *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Volume 3. Higher Brachycera* – Budapest, Science Herald. 3.4: 51-79.
- DISNEY, R.H.L. (1998b) The hitherto unknown male of *Chaetopleurophora spinosa* (Diptera: Phoridae). *British Journal of Entomological Natural History*, 10:4: 193-195
- DISNEY, R.H.L. (1999) A troublesome sibling species complex of scuttle flies (Diptera: Phoridae) revisited. *Journal of Natural History*, 33/8: 1159-1216.
- DISNEY, R.H.L. (2000a) The Palaearctic species of the *Megaselia sulphuripes* species group (Dipt., Phoridae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 136: 241-246.
- DISNEY, R.H.L. (2000b) The first and second British records for two species of Phoridae. *Entomologist's Monthly Magazine*, 136: 199-202.
- DISNEY, R.H.L. (2000c) Revision of European *Pseudacteon* Coquillet (Diptera: Phoridae). *Bonner zoologische Beiträge*, 49: 79-91.
- DISNEY, R.H.L. (2001a) The scuttle flies (Diptera: Phoridae) of the Buckingham Palace Garden *Supplement to The London Naturalist*, 80: 245-258.
- DISNEY, R.H.L. (2001b) Sciadoceridae (Diptera) reconsidered. *Fragmenta faunistica*, 44: 309-317.
- DISNEY, R.H.L. (2002b) A new species of *Megaselia* ("Rondani) from Hayley Wood, Cambridgeshire (Diptera: Phoridae). *Entomologist record*, 114: 189-192.
- DISNEY, R.H.L. (2002c) A new species of maritime scuttle fly (Dipt., Phoridae) from East Sussex. *Entomologist's Monthly Magazine*, 138: 19-22.
- DISNEY, R.H.L. (2003a) The dorsal abdominal glands and the higher classification of the Phoridae (Diptera). *Zootaxa*, 293: 1-16.
- DISNEY, R.H.L. (2003b) A new species of *Diplonevra* Lioy (Dipt.; Phoridae) from the Netherlands. *Entomologist's Monthly Magazine*, 139: 87-89.
- DISNEY, R.H.L. (2003c) Revisionary notes on European Phoridae (Diptera). *Bonner zoologisches Beiträge*, 50: 293-304.
- DISNEY, R.H.L. (2004a) Rescue of *Megaselia piliventris* (Schmitz) (Dipt., Phoridae) from synonymy. *Entomologist's Monthly Magazine*, 140: 27-29.
- DISNEY, R.H.L. (2005a) Duration of development of two species of carrion-breeding scuttle flies and forensic implications. *Medical and Veterinary Entomology*, 19: 229-235.
- DISNEY, R.H.L. (2005b) Two new species of *Dohrniphora* Dahl (Dipt., Phoridae) from the Far East. *Entomologist's Monthly Magazine*, 141: 197-200.
- DISNEY, R.H.L. (2006a) A new species of *Microselia* Schmitz (Dipt., Phoridae) from Spain and its ant host (Hym., Formicidae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 142: 139-141.
- DISNEY, R.H.L. (2006b) Scuttle flies (Diptera: Phoridae). Part I: all genera except *Megaselia*. *Fauna of Arabia*, 22: 473-521.
- DISNEY, R.H.L. (2006c) Revision of the Palaearctic members of the species complex resembling *Megaselia brevior* (Schmitz) (Diptera: Phoridae). *Fragmenta Faunistica*, 49(1):41-51.
- DISNEY, R.H.L. (2006d) A new species of *Megaselia* Rondani (Dipt., Phoridae) from Britain and a new synonym. *Entomologist's Monthly Magazine*, 142: 31-39.

- DISNEY, R.H.L. (2006e) *Megaselia sevciki* Disney n.sp.pp. 41-44. In Sevcik, *Diptera associated with fungi in the Czech and Slovak Republics*. 55, Supplement 2: 1-84.
- DISNEY, R.H.L. (2008a) The identification of *Megaselia sandhui* Disney and *M. agarici* (Lintner) (Diptera: Phoridae), scuttle fly pests of cultivated mushrooms (Agaricales: Agaricaceae). *Entomologist's Gazette*, 59(4): 243-249.
- DISNEY, R.H.L. (2008b) A new fungus-breeding species of *Megaselia* Rondani (Dipt., Phoridae) from the Czech Republic. *Entomologist's Monthly Magazine*, 144(2): 183-185.
- DISNEY, R.H.L. (2008c) A new sibling species of *Megaselia campestris* (Wood) (Dipt., Phoridae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 144(2): 187-190.
- DISNEY, R.H.L. (2008d) A new species of the *Megaselia fungivora* (Wood) species complex (Dipt., Phoridae) from Norway. *Entomologist's Monthly Magazine*, 144(6): 65-67.
- DISNEY, R.H.L. (2009a) Scuttle flies (Dipt., Phoridae) from caves in Spain, including a new species of *Megaselia* Rondani. *Entomologist's Monthly Magazine*, 145: 153-156.
- DISNEY, R.H.L. (2009b) A new species of *Megaselia* Rondani (Diptera: Phoridae) from Scotland. *Entomologist's Gazette*, 60: 197-203.
- DISNEY, R.H.L. (2010a) A new species of *Borophaga* Enderlein (Dipt., Phoridae) from the Isle of man. *Entomologist's Monthly Magazine*, 146: 57-61.
- DISNEY, R.H.L. (2010b) Scuttle flies (Diptera: Phoridae) reared from logs in Finland and N. W. Russia, including two new species. *Entomologica Fennica*, 20 (4): 257-267.
- DISNEY, R.H.L. (2010c) A further sibling species of *Megaselia pusilla* (Meigen) (Dipt., Phoridae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 146: 173-177.
- DISNEY, R. H. L. (2011a) A new species of *Megaselia* Rondani (Dipt., Phoridae) from Finland. *Entomologist's Monthly Magazine*, 147: 49-54.
- DISNEY, R. H. L. (2011b) A new sibling species of *Megaselia discreta* (Wood) (Dipt., Phoridae) from the British Isles. *Entomologist's Monthly Magazine*, 147: 55-60.
- DISNEY, R. H. L. (2011c) A newly recognised sibling species of *Megaselia breviseta* (Wood) (Dipt., Phoridae) from Germany. *Entomologist's Monthly Magazine*, 147: 61-68.
- DISNEY, R. H. L. (2011d) A new sibling species of *Megaselia spinigera* (Wood) (Dipt., Phoridae) from Europe.. *Entomologist's Monthly Magazine*, 147: 81-87.
- DISNEY, R. H. L. (2011e) *Triphleba dentata* Schmitz added to british list (Dipt., Phoridae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 147: 125-129.
- DISNEY, R.H.L. (2012) A new species of *Megaselia* Rondani (Diptera: Phoridae) attracted to a bracket fungus (Polyporaceae) in Spain. *Heteropterus Revista de Entomologia*, 12(1): 29-31.
- DISNEY, R.H.L. y ASHMOLE, N.P. (2007) Scuttle flies (Diptera: Phoridae) of the Azores with the description of three new *Megaselia* species. *Studia Dipterologica*, 14 179-207.
- DISNEY, R.H.L., BAEZ, M. y ASHMOLE, N.P.. (1990). A revised list of Phoridae (Diptera) from the Canary Islands, with habitat notes. *Vieraea*, 18: 261-265.
- DISNEY, R.H.L. y BAYRAM, S. (1999) Recognition, biology and first turkish record of *Megaselia coetanea* Schmitz (Dipt, Phoridae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 135: 233-236.

- DISNEY, R.H.L. y BEUK, P.L.T (1997) European *Phalacrotophora* (Diptera: Phoridae). *Entomologist's Gazette*, 48: 185-192.
- DISNEY, R.H.L. y BLASCO-ZUMETA, J. (2004) Two exotic tramp species of scuttle fly (Dipt., Phoridae) recorded in Spain. *Entomologist's Monthly Magazine*, 140: 307-308.
- DISNEY, R.H.L. y BRENNER, S. (2003) Some poorly known Alpine *Triphleba* Rondani (Dipt., Phoridae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 139: 49-55.
- DISNEY, R.H.L. y CAMPADELLI, G. (1997) A new species of *Megaselia* Rondani (Diptera: Phoridae) reared from moth larva (Lepidoptera: Cossidae) in Italy. *Bolletino dell'Istituto di Entomologia "Guido Grandi" della Universita degli Studi di Bologna*, 51 (1): 63-68.
- DISNEY, R.H.L. y CHAPMAN, J.W. (2001) A scuttle fly (Diptera: Phoridae) new to Britain caught in a net suspended 200 metres above the ground. *British Journal of Entomology and Natural History*, 14: 39-43.
- DISNEY, R.H.L., COULSON, J.C. y BUTTERFIELD, J. (1981) A survey of a scuttle flies of upland habitats in Northern England. *Naturalist*, 106: 53-66.
- DISNEY, R.H.L. y CUMMING, M.S. (1992) Abolition of the Alamirinae and ultimate rejection of Wasmann's theory of hermaphroditism in Termitoxeniinae (Diptera, Phoridae). *Bonner Zoologische Beiträge*, 43: 145-154.
- DISNEY, R.H.L. y DURSKA, E. (1998) A new genus and new species of Phoridae (Diptera) from Poland. *European Journal of Entomology*, 95: 437-453.
- DISNEY, R.H.L. y DURSKA, E. (1999) A new subspecies of a scuttle fly (Diptera: Phoridae) that feeds on oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) in Poland. *Fragmenta Faunistica*, 42: 127-132.
- DISNEY, R.H.L. y DURSKA, E. (2011) Five new species and three new records of *Megaselia* Rondani (Diptera: Phoridae) from Pisz Forest (Poland). *Annales Zoologici*, 61(3): 527-534.
- DISNEY, R.H.L. y EVANS, R.E. (1982) Records of Phoridae reared from fungi. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 94(5-6): 104-105.
- DISNEY, R.H.L. y FRANQUINHO AGUIAR, A.M. (2008) Scuttle flies (Diptera: Phoridae) of Madeira. *Fragmenta Faunistica (Warsaw)*, 51(1): 23-62.
- DISNEY, R. H. L. y FRANQUINHO AGUIAR, A. M. (2010) A note on two similar tramp species of *Chonocephalus* Wandolleck (Dipt., Phoridae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 146: 167-168.
- DISNEY, R.H.L., HENDERSON, I.F., PERRY, J.N. y CLEMENTS, R.O. (1981) Phoridae from English Pasture soils. *Pedobiología*, 22: 366-378.
- DISNEY, R.H.L., KHOCHARE, N.N. y GODASE, S.K (1992) A new parasitoid (Diptera: Phoridae) of the mango short borer *Chlumetia transversa* (Lepidoptera: Noctuidae) in India. *Bulletin of the Entomological Research*, 82: 191-195
- DISNEY, R.H.L., ERZINÇLIOĞLU, Z., HENSHAW, D.JdeC, HOWSE, D., UNWIN, D.M., WITHERS, P. y WOODS, A. (1982). Collecting methods and the adequacy of attempted fauna surveys, with reference to the Diptera. *Field studies*, 5: 607-621.
- DISNEY, R.H.L., MAJERUS, M.E.N. y WALPOLE, M.J. (1994) Phoridae (Diptera) parasitising Coccinellidae (Coleoptera). *The Entomologist*, 113(1):28-42.



- DISNEY, R.H.L. y MICHAILOVSKAYA, M.V. (2000a) A new Palaearctic species of *Dohrniphora* Dahl (Diptera: Phoridae) from Russia. *Entomologist's Gazette*, 51: 91-94.
- DISNEY, R.H.L. y MICHAILOVSKAYA, M.V. (2000b) New species of *Pseudacteon* Coquillet (Diptera: Phoridae) from the Far East of Russia. *Fragmenta faunistica*, 43: 35-45.
- DISNEY, R.H.L. y PAGOLA-CARTE, S. (2009) Two new species of *Megaselia* Rondani (Diptera: Phoridae) attracted to bracket fungi (Polyporaceae) in Spain. *Heteropterus Revista de Entomología*, 9(2): 87-95.
- DISNEY, R.H.L. y PERRY, I. (2000) A new species of *Megaselia* from Cambridgeshire (Diptera, Phoridae). *Dipterist Digest*, 7: 5-7.
- DISNEY, R.H.L. y PRESCHEER, S. (2003) A new species of *Metopina* Macquart (Diptera., Phoridae) from La Palma, Canary Islands. *Entomologist's Monthly Magazine*, 139: 245-247.
- DISNEY, R. H. L., PRESCHEER, S. y ASHMOLE, N. P. (2010) Scuttle flies (Diptera: Phoridae) of the Canary Islands. *Journal of Natural History*, 44(3-4): 107-218.
- DISNEY, R.H.L. y SAKAI, S. (2001) Scuttle flies (Diptera: Phoridae) whose larvae develop in flowers of *Aristolochia* (Aristolochiaceae) in Panama. *European Journal of Entomology*, 98(3): 367-373
- DISNEY, R.H.L., SCANNI, B., SCAMONI, E y ANDRIETTI, F. (2000) A new species of scuttle fly (Diptera: Phoridae) whose larvae are kleptoparasites of a bee ((Hymenoptera: Andrenidae). *Giornale Italiano di Entomologia*, 9: 99-104.
- DISNEY, R. H. L. y SEVCIK, J. (2008) Three new host records for scuttle flies (Dipt., Phoridae) reared from fungus sporophores. *Entomologist's Monthly Magazine*, 144(2): 191-192.
- DISNEY, R.H.L. y SMITH, K.G.V. (2002) Phoridae (Dipt.) reared from dead bumblebees (Hym., Apidae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 138: 138.
- DISNEY, R.H.L. y WITHERS, P. (2011) Scuttle flies (Diptera, Phoridae) reared from tree rotholes in France, including three new species of *Megaselia* Rondani. *Fragmenta Faunistica*, 54(1): 29-41.
- DISNEY, R.H.L., ZVEREVA, E.L. y MOSTOVSKI, M.B. (2001) A scuttle fly (Diptera: Phoridae) parasitizing a beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in Russia. *Entomologica Fennica*, 12(1): 59-63.
- DURSKA, E. (1981) Phoridae (Diptera) of Warsaw. *Memorabilia Zoologica*, 35: 47-56.
- DURSKA, E. (1996) The species composition and structure of scuttle fly communities (Diptera, Phoridae) in mature tree stands in pine forests at different stages of habitat degradation. *Fragmenta Faunistica*, 39(17-24): 267-285.
- DURSKA, E. (2001) Secondary succession of scuttle fly communities (Diptera: Phoridae) in moist pine forest in Bialowieza Forest. *Fragmenta faunistica*, 44: 79-128.
- DURSKA, E. (2002) The phenology of dominant scuttle-fly (Diptera : Phoridae) species in the Bialowieza Forest. *Entomologica Fennica*, 13(2): 123-127.
- DURSKA, E (2003) The phenology of *Triphleba* Rondani species (Diptera : Phoridae) in moist pine forests in the Bialowieza Forest. *Entomologica Fennica*, 14(3): 177-182.
- DURSKA, E. (2006) Diversity of the scuttle fly (Diptera: Phoridae) communities in the plantations of moist pine forests of the Bialowieza Primeval Forest and the Tuchola Forest (Poland). *Biodiversity and Conservation*, 15: 385-393.

- DURSKA, E. (2009) The scuttle fly (Diptera: Phoridae) assemblages of pine plantations of the Biala Forest (Poland). *Entomologica Fennica*, 20(3): 170-178.
- DURSKA, E., CERYNGIER, P. y DISNEY, R.H.L. (2003) *Phalacrotophora beuki* (Diptera : Phoridae), a parasitoid of ladybird pupae (Coleoptera : Coccinellidae). *European Journal of Entomology*, 100(4): 627-630.
- DURSKA, E., BONET, J. y VIKLUND, B. (2010) The scuttle fly (Diptera: Phoridae) assemblages of a wildfire-affected hemiboreal old-growth forest in Tyresta (Sweden). *Entomologica Fennica*, 21(1): 19-32.
- DURSKA, E., KACZOROWSKA, E. y DISNEY, R.H.L. (2005) Scuttle flies (Diptera : Phoridae) of saline habitats of the Gulf of Gdansk, Poland. *Entomologica Fennica*, 16(3):159-164.
- ENDERLEIN, G. (1936) 35. Familie: Buckelfliegen. Phoridae. XVI. In: Brohmer, P, Ehrmann, P. & Ulmer, G. (Eds) *Die Tierwelt Mitteleuropas*. Quelle, Leipzig, pp 115-119.
- ESPUNY, A. (1992) Distribució vertical i altres dades autoecològiques dels aranèids d'un alzinar muntanyenc del Montseny. Tesis doctoral. UAB. Dir. J.A. Barrientos Alfajeme, C. Ascaso Terren.
- FANG, H., HAI, B. y LIU G.C. (2009) A new species and two new records of *Megaselia* Rondani (Diptera: Phoridae) from China. *Entomotaxonomia*, 31 (2): 135-138.
- FANG H., XIA F. y LIU G. (2009) Two new species and one new record of *Megaselia* Rondani from China (Diptera, Phoridae). *Acta Zootaxonomica Sinica*, 34(2): 261-264.
- FEENER, D.H. (1995) Headless hosts, legless guests. *Nature*, 378: 129.
- FROESE, A. (1992c) Zur Morphologie und Okologie von *Metopina oligoneura* Mik (Dipt, Phoridae). *Zoologischer Jahrbücher*, 119: 383-395.
- FOLGARAIT, P.J., BRUZZONE, O.A. y GILBERT, L.E. (2003) Seasonal patterns of activity among species of black fire ant parasitoid flies (Pseudacteon : Phoridae) in Argentina explained by analysis of climatic variables. *Biological Control*, 28(3): 368-378.
- FOWLER, H.G., PESQUERO, M.A., CAMPIOLO, S. y PORTER, S.D. (1995) Seasonal activity of species of *Pseudacteon* (Diptera:Phoridae) parasitoids of fire ants (*Solenopsis saevissima*) (Hymenoptera: Formicidae) in Brazil. *Cientifica*, 23(2): 367-371.
- FROESE, A. (1992b) Zur Morphologie und Okologie von *Triphleba nudipalpis* (Diptera:Phoridae), einer, nekrophagen Buckelfliegen (Diptera:Phoridae). *Entomologische Zeitschrift mit insektenbörse*, 102: 21-30.
- FROESE, A. (1992c) Zur Morphologie und Okologie von *Metopina oligoneura* Mik (Dipt, Phoridae). *Zoologischer Jahrbücher*, 119: 383-395.
- GARCÍA ROMERA, C. (1999) La familia de los fóridos en un robledal del Montseny. Primeros datos. *III Trobada d'Estudiosos del Montseny*, 1992: 47-49.
- GARCÍA ROMERA, C. (2008). Phoridae (Diptera). In: Borges, P.A.V., Abreu, C., Aguiar, A.M.F., Carvalho, P., Jardim, R., Melo, I., Oliveira, P., Sérgio, C., Serrano, A.R.M. y Vieira, P. (eds.). *A list of the terrestrial fungi, flora and fauna of Madeira and Selvagens archipelagos*. pp. 335, Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidade dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo.

- GARCÍA ROMERA, C. (2010). Phoridae (Diptera). Borges, P.A.V., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A.F., Melo, I., Parente, M., Raposeiro, P., Rodrigues, P., Santos, R.S., Silva, L., Vieira, P. y Vieira, V. (eds.) *A list of the terrestrial and marine biota from the Azores*. pp. 238, Príncipe, Cascais, 432 pp.
- GARCÍA ROMERA, C. y BAEZ, M. (2002) Phoridae: 125-129. In Miguel Carles-Tolrá Hjorth-Andersen, M. (Coord.) *Catálogo de los Díptera de España, Portugal y Andorra*. Monografías de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 8: 1-323.
- GILBERT, I y JERVIS, M. (1998) Functional, evolutionary and ecological aspects of feeding-related mouthparts specializations in parasitoid flies. *Biological Journal of the Linnean Society*, 63(4): 495-535.
- GORI, M. (1999) I Foridi della collezione Rondani (Diptera: Phoridae). *Bolletino della Societa Entomologica Italiana*, 131: 139-146.
- GORI, M. (2000) Due nuove specie di Foridi italiani: *Billotia papii* n. sp. e *Triphleba ausoniae* n.sp. (Diptera: Phoridae). *Bolletino della Societa Entomologica Italiana*, 132: 175-180.
- GORI, M (1999) I Foridi della collezione Rondani (Diptera: Phoridae). *Bolletino della Societa Entomologica Italiana*, 131:139-146.
- GORI, M. (2000) Due nuove specie di Foridi italiani: *Billotia papii* n. sp. e *Triphleba ausoniae* n.sp. (Diptera: Phoridae). *Bolletino della Societa Entomologica Italiana*, 132: 175-180.
- GOTELLI, J.N. y COLWELL, R.K. (2001) Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*, 4: 379-391.
- GOTO, T. (1986) Systematic study of the genus Phora Laitrelle from Japan. V. *Kontyû*, 54: 128-142.
- HÁGVAR Y GREVE (2003) Winter active flies (Diptera, Brachycera) record on snow - a long term study in south Norway. *Studia Dipterologica*, 10: 401-421.
- HALFFTER, G., MORENO, C. E. y PINEDA, E. O. (2001). *Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Zaragoza, 80 pp.
- HARRISON, D.A. y COOPER, R.L. (2003) Characterization of development, behavior and neuromuscular physiology in the phorid fly, *Megaselia scalaris*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 136: 427-439.
- HENSHAW, D.J. de C. (1981) Observations on the preparation of Berlese's Fluid *Entomologist's Monthly Magazine*, 116(1980): 206.
- HIRA, P.R., ASSAD, R.M., OKASHA, G., AL-ALI, F.M., IQBAL, J., MUTAWALI, K.E.M., DISNEY, R.H.L. y HALL, M.J.R. (2004) Myiasis in Kuwait: Nosocomial infections caused by *Lucilia sericata* and *Megaselia scalaris*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 70(4): 386-389.
- HÖVEMEYER, K. (1984) Die Dipteregemeinschaft eines Buchenwaldes auf Kalkgestein: Produktion an Imagines, Abundanz und räumliche Verteilung insbesondere der Larven. *Pedobiologia*, 26: 1-15.
- HÖVEMEYER, K. (1990) The study of Dipterous populations and communities in European terrestrial ecosystems. *Proceedings of the second international congress of dipterology* (Czechoslovakia): 99-109.
- JONGMAN, R.H.G., TER BRAAK, C.J.F. y VAN TONGEREN, O.F.R. (1995) *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge University Press, UK. 299 pp

- KAMM, J.A.; BUTTERY, R.G. y ROBINSON, W.H. (1987) An attractant for mushroom flies (Diptera: Phoridae). *Journal of the New York Entomological Society*, 95: 19-22.
- KAMPICHLER, C. y TESCHNER, M. (2002) The spatial distribution of leaf galls of *Mikiola fagi* (Diptera: Cecidomyiidae) and *Neuroterus quercusbaccarum* (Hymenoptera : Cynipidae) in the canopy of a Central European mixed forest. *European Journal of Entomology*, 99(1): 79-84.
- KITCHING, R.L., BICKEL, D., CREAGH, A.C., HURLEY, K. y SYMONDS, C. (2004) The biodiversity of Diptera in Old World rain forest surveys: a comparative faunistic analysis. *Journal of biogeography*, 31(7): 1185-1200.
- KRIVOKHATSKY, V. A. y NARTSHUK, E. P. (2007) Assemblages of dipterans (Diptera) in the nests of the European pine vole *Microtus (Terricola) subterraneus* Sel-Long. In the \*Forest on Vorskla River\* Nature Reserve (Belgorod Province). *Entomologicheskoe Obozrenie*, 86(1): 100-103.
- KUNG, G.A. y BROWN, B.V. (2005) New species of *Dohnniphora* related to *D. longirostrata* (Diptera: Phoridae). *Annals of the Entomological Society of America*, 98(1): 55-62.
- LEATHER, S.R. (2005) *Insect sampling in Forest Ecosystem*. Blackwell Publishing. UK. 320 pp
- LEBRUN, E.G. (2005) Who is the top dog in ant communities? Resources, parasitoids, and multiple competitive hierarchies. *Oecologia*, 142(4): 643-652.
- LEBRUN, E.G. y FEENER, D.H. (2002) Linked indirect effects in ant-phorid interactions: impacts on ant assemblage structure. *Oecologia*, 133(4): 599-607.
- LECLERCQ, M. (1999) Entomology and forensic medicine. Importance of Phoridae flies on human corpses. *Annales de la Société Entomologique de France*, Vol. 35 Suppl. S: 566-568.
- LEE, H-S y DISNEY, R.H.L. (2004) A new species of *Megaselia* (Diptera: Phoridae) attacking a wasp and a bee (Hymenoptera: Vespidae, Eumeninae and Megachilidae) in South Korea. *Fragmenta faunistica*, 47(1): 81-87.
- LENGYEL, G.D. (2009a) *Phalacrotophora* species (Diptera: Phoridae) with four subequal scutellar setae and notes on the other European species. *Zootaxa*, 2172: 59-68.
- LENGYEL, G.D. (2009b) Contributions to the knowledge of the scuttle fly fauna of Hungary (Diptera: Phoridae). *Folia Entomologica Hungarica*, 70: 219-224.
- LEWIS, T. (1967) The horizontal and vertical distribution of insects near artificial windbreaks. *Annals of Applied Biology*, 60: 23-31.
- LEWIS, T. y TAYLOR, L.R. (1965) Diurnal periodicity of flight by insects. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 116: 393-469.
- LIU, G, FANG, H. y ZHU, W. (2006) A new chinese record genus (Diptera, Phoridae), with descriptions of two new species. *Acta Zootaxonomica Sinica*, 31(2): 426-429.
- LIU, G. y WANG, B.L. (2010) Two new species of *Phora* Latreille (Diptera: Phoridae) from China, with a key to species. *Zootaxa*, 2359: 35-42.
- LIU, G. y ZENG, Q. (1995) A new species of the new record genus *Borophaga* Enderlein (Diptera: Phoridae) from China. *Entomotaxonomia*, 17(2): 125-128.
- LLOBET, S. 1990. *El medi i la vida al Montseny: estudi geogràfic*. Museu de Granollers i Agrupació Excursionista de Granollers. Granollers. 524 pp.
- LUNDBECK, W. (1922) *Diptera Danica. Part IV. Pipunculidae, Phoridae*. London Wesley.

- MAGURRAN, A.E. (2004) *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science Ltd. UK. 256 pp.
- MALLOCH, J.R. (1910) Scottish Phoridae, with tables of all de British species and notes of localities. *Annals of Scottish Natural History*, 1910: 15-21, 87-92.
- MALLOCH, J.R. (1912) The insects of the Dipterous family Phoridae in the United States National Museum. *Proceedings of the United States National Museum*, 43: 411-529.
- McALPINE, J.F. (1989) Phylogeny and classification of the Muscomorpha (Chapter 116: 1397-1518). In McAlpine, J.F., Wood, D.M. (eds), *Manual of Nearctic Diptera. Volume 3*. Ottawa. Research Branch Agriculture Canada
- McALPINE, J.F., PETERSON, B.V, SHEWELL, G.E., TESKEY, H.J.,VOCKEROTH, J.R. y WOOD, D.M. (1981) *Manual of Nearctic Diptera. Volume I*. Byosystematics Research Institute, Monograph Nº 27. Ottawa.
- McALPINE, J.F., PETERSON, B.V, SHEWELL, G.E., TESKEY, H.J.,VOCKEROTH, J.R. y WOOD, D.M. (1987) *Manual of Nearctic Diptera. Volume II*. Byosystematics Research Institute, Monograph Nº 28. Ottawa.
- McCUNE, B. Y GRACE, J.B. (2002) *Analysis of ecological communities*. MjM Software Designs. US. 300 pp
- McGOWAN, A., BRODERIK, A.C., DEEMING, J., GODLEY, B.J. y HANCOCK, E.G. (2001) Dipteran infestation of loggerhead (*Caretta caretta*) and green (*Chelonia mydas*) sea turtle nests in northern Cyprus. *Journal of Natural History*, 35: 573-581.
- MICHAILOVSKAYA, M.V. (1998) A review of the genus *Spiniphora* Malloch (Diptera, Phoridae) from the Russian Far East. *Far Eastern Entomologist*, 52: 1-6.
- MICHAILOVSKAYA, M.V. (1999) A review of the genera *Triphleba* Rondani, *Phora* Latreille and *Anevrina* Lioy (Diptera, Phoridae) from Russian Far East. *Far Eastern Entomologist*, 70: 1-16.
- MICHAILOVSKAYA, M.V. (2000) A review of the genus *Diplonevra* Lioy (Diptera, Phoridae) from the Russian Far East. *Far Eastern Entomologist*, 84:1-7.
- MICHAILOVSKAYA, M.V. (2003) New species and new records of *Megaselia* Rondani, 1856 (Dipera: Phoridae) from Russia. *International Journal of Dipterological Research*, 1-6.
- MICHAILOVSKAYA, M.V. (2006) Phenology of some phorids of genus *Megaselia* (Diptera, Phoridae) in the Primorye territory. *Biological investigations of the mountain Taiga Station, Vladivostok*, 10: 197-202.
- MOCEK, B. (1993) Review of records of the genus *Metopina* (Diptera, Phoridae) in Czechoslovakia. *Dipterologica bohemoslovaca*, 5: 73-76.
- MOCEK, B. (1995) New faunistic records of the family Phoridae (Diptera) from the Czech Republic. *Dipterologica bohemoslovaca*, 7: 129-131.
- MOLLON, A. (1982) Etude d'un écosystème foreister mixte. VII. Composition et phenologie du peuplement des Dipteres à larves edaphiques. *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol*, 19: 289-306.
- MORENO, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

- MORRISON, L.W., KAWAZOE, E.A., GUERRA, R. y GILBERT, L.E. (1999) Phenology and dispersal in *Pseudacteon* flies (Diptera:Phoridae) fire ants (Hymenoptera: Formicidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 92: 198-207.
- MORRISON, L.W y PORTER, S.D. (2005) Phenology and parasitism rates in introduced populations of *Pseudacteon tricuspis*, a parasitoid of *Solenopsis invicta*. *Biocontrol*, 50: 127-141.
- MORRISON, L.W., KAWAZOE, E.A., GUERRA, R. y GILBERT, L.E. (2000) Ecological interactions of *Pseudacteon* parasitoids and *Solenopsis* ant hosts: environmental correlates of activity and effects on competitive hierarchies. *Ecological Entomology*, 25(4): 433-444.
- MOSTOVSKI, M.B. (1999) Curious Phoridae (Insecta: Diptera) found mainly in Cretaceous ambers. *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava*, 14: 231-243.
- MOSTOVSKI, M.B. (2002) Three new species of Palaearctic *Phora* Latreille (Dipt.; Phoridae) with notes on other species and new synonyms. *Entomologist's Monthly Magazine*, 138: 23-28.
- MOSTOVSKI, M.B. y DISNEY, R.H.L. (2002) A new species of *Megaselia* (Dipt., Phoridae) from donkey dung in Turkey. *Entomologist's Monthly Magazine*, 138: 135-138.
- MOSTOVSKI, M.B.y DISNEY, R.H.L. (2003a) New species of *Conicera* Meigen (Dipt., Phoridae) from the far east, with notes on other species and a new synonym. *Entomologist's Monthly Magazine*, 139: 43-48.
- MOSTOVSKI, M.B. y DISNEY, R.H.L. (2003b) On a peculiar new species of *Megaselia* (Diptera: Phoridae) from Middle Asia. *Entomologist's Monthly Magazine*, 139: 83-86.
- MOSTOVSKI, M.B. y MICHAILOVSKAYA, M.V. (2003) A review of Palaearctic *Gymnophora* Macquart (Diptera: Phoridae), with description of new species. *European Journal of Entomology*, 100(1): 153-165.
- NAKAYAMA, H. (2007) Systematic and morphological studies of the genus *Chaetopleurophora* Schmitz (Diptera : Phoridae) occurring in Japan. *Entomological Science*, 10(4): 395-406.
- NAKAYAMA, H y SHIMA, H (2005) Discovery of a new species of the genus *Borophaga* Enderlein from Japan (Diptera : Phoridae). *Entomological Science*, 8(3): 283-291.
- NELSON, J.M. (1965) A seasonal study of aerial insects close to a moorland stream. *Journal of Animal Ecology*, 34: 573-579.
- OLDROYD, H. (1970). Diptera I. Introduction and key to families. *Handbooks for the identification of British Insects*, Vol IX, Part I.
- OLECHOWICZ, E. (1971) Productivity investigation of two types of meadows in the Vistula valley VIII. The number of emerged Diptera and their elimination. *Ekologia Polska*, 19(14): 183-195.
- OLECHOWICZ, E. (1984) Herb layer entomofauna of different forest ecosystems in the Kampinos forest and its participation in cycling of elements. *Ekologia Polska*, 32: 43-60.
- OLECHOWICZ, E. (1988) The structure of community of Diptera imagines of different forest ecosystems in the kampinos Forest. *Ekologia Polska Warszawa*, 36(3-4): 509-529.
- PANAREDA, J.M. (1991) *El Montseny. Visió geogràfica*. Eumo Editorial. 175 pp
- PANAREDA, J.M.; SALVA, M.y NUET, J. (2004) *Mapa de vegetació del Parc Natural del Montseny*. Barcelona: Diputació. CD

- PAPP, L. (2002) New records of Phoridae (Diptera) from Hungary. *Folia Entomologica Hungarica*, 63: 163-180.
- PENG, R.K., SUTTON, S.L. y FLETCHER, C.R. (1992) Spatial and temporal distribution patterns of flying Diptera. *Journal of Zoology*, 228: 329-340.
- PÉREZ FERNÁNDEZ, T. (2006) Notas bioespeleológicas, *Espeleo (Grupo de Espeleología de Villacarrillo)*, 18: 19-24.
- PÉREZ FERNÁNDEZ, T. (2007) Algunas notas sobre invertebrados capturados en Cuevas de Jaén. *Espeleo (Grupo de Espeleología de Villacarrillo)*, 19: 27-28.
- PÉREZ LOPEZ, C. (2001) *Técnicas estadísticas con SPSS*. Pearson Educación, S.A. Madrid, 571 pp
- PESQUERO, H.A., CAMPIOLO, S., FOWLER, H.G. y PORTER, S.D. (1996) Diurnal patterns of ovipositional activity in two *Pseudacteon* fly parasitoids (Diptera: Phoridae) of *Solenopsis* fire ants (Hymenoptera: Formicidae). *Florida Entomologist*, 79(3): 455-457.
- PETERSON, B.V. (1987) Phoridae. In Mc Alpine, J.F., Peterson, B.V., Shewell, G.E., Teskey, H.J., Vockeroth, J.R., Wood, D.M. (Eds) *Manual of Nearctic Diptera*, Volume 2. Ottawa: Research Branch Agriculture Canada Monograph, 28 Chapter 51: 689-712.
- POLIDORI, C., DISNEY, R.H.L. y ANDRIETTI, F. (2001) Some behavioural Observations on *Megaselia oxybelorum* (Diptera: Phoridae), a new kleptoparasite of *Cerceris arenaria* (Hymenoptera: Sphecoidea: Philanthidae). *British Journal of Entomology and Natural History*, 14: 93-94.
- POLIDORI, C., DISNEY, R.H.L., BOESI, R. y ANDRIETTI, F. (2005) Association of the scuttle fly *Megaselia leucozona* Schmitz (Diptera: Phoridae) with sweat bees (Hymenoptera: Halictidae), with a description of the male fly. *Entomologica Fennica*, 16(3): 144-150.
- POLIDORI, C., PAPADIA, C., DISNEY, R.H.L. y ANDRIETTI, F. (2006) Behaviour and activity patterns of the scuttle fly *Megaselia oxybelorum* Schmitz (Diptera : Phoridae) at nest aggregations of two host digger wasps (Hymenoptera : Crabronidae). *Journal of Natural History*, 40: 1969-1982.
- POLLET, M. y GROOTAERT, P. (1991) Horizontal and vertical-distribution of Dolichopodidae (Diptera) in a woodland ecosystem. *Journal of Natural History*, 25(5): 1297-1312.
- PORTER, S.D. (1998a) Biology and behavior of *Pseudacteon* decapitating flies (Diptera: Phoridae) that parasitize *Solenopsis* fire ants (Hymenoptera: Formicidae). *Florida entomologist*, 81: 292-309.
- PRESCHER, S. (1992) *Ökologie und Biologie der Diptera, insbesondere der Brachycera, eines klärschlamm gedüngten Ackerbodens*. Germany: der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig (Ph. D. thesis).
- PRESCHER, S. y BELLSTEDT, R. (1994) Noteworthy find of a humpbacked fly (Diptera, Phoridae) in Thuringia. *Entomologische Nachrichten und Berichte*, 38(1): 62.
- PRESCHER, S. y HAENNI, J.P. (2001) Some scuttle flies (Diptera: Phoridae) from the Swiss Jura. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturalles*, 124: 125-130.
- PRESCHER, S., MORETTI, M. y DUELLI, P. (2002) Scuttle flies (Diptera, Phoridae) in *Castanea sativa* forests in the Southern Alps (Ticino, Switzerland), with thirteen species new to Switzerland. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse*, 75: 289-298.
- PRESCHER, S., OBRIST, M.K., y DUELLI, P. (2000) Die Phoridenfauna (Diptera, Brachycera) naturnaher Biotope und intensiv genutzter kulturlächen im Schweizer Mittelland. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 73: 265-275.

- RAMOS, M.A., LOBO, J.M. y ESTEBAN, M. (2001) Ten years the inventoring the Iberian fauna: results and perspectives. *Biodiversity and Conservation*, 10: 19-28.
- RICHARDS, O.W. y DAVIES, R.G. (1977) *Imms' General Textbook of Entomology*. Tenth Edition. London: Chapman and Hall.
- ROBINSON, W.H. (1971) Old and new biologies of *Megaselia* species (Dipt, Phoridae). *Studia entomologica*, 14: 321-348.
- ROBINSON, W.H. (1978) Terminalia of some North American species of *Megaselia* (*Aphiochaeta*) and descriptions of two new species (Diptera: Phoridae). *Proceedings of the entomological Society of Washington*, 80: 216-227.
- ROBINSON, W.H. (1981) Terminalia of North American species of group 2 *Megaselia* (*Aphiochaeta*), and descriptions of four new species. *Proceedings of the entomological Society of Washington*, 83: 489-504.
- RODÀ, F. (1983) Biogeoquímica de les aigües de pluja i de drenatge en alguns ecosistemes forestals del Montseny. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. Dir. J. Terrades.
- ROIJALS, X., GUÀRDIA, A., CASTELLS, R., BURRIEL, J.A., IBÁÑEZ, J.J. y PONS, X. (2005) "El mapa de cobertes del sòl de Catalunya" com a eina d'estudi del Montseny. *VI Trobada d'estudiosos del Montseny*, 2004: 99-104.
- ROTHERAY, G.E. y GILBERT, F. (2008) Phylogenetic relationships and the larval head of the lower Cyclorrhapha (Diptera). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 153(2): 287-323.
- SAKAI, S. (2002) *Aristolochia* spp. (Aristolochiaceae) pollinated by flies breeding on decomposing flowers in Panama. *American Journal of Botany*, 89(3): 527-534
- SANTOS ABREU, E. (1921). Monografía de los Phoridos de las Islas Canarias. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 17 (1): 1-90
- SANTOS ABREU, E., y H. SCHMITZ. (1934). Catalogus Phoridarum Canariensium. *Notulae entomologicae*, 14: 65-69.
- SCHMITZ, H. (1929) *Revision der Phoriden*. Berlin.
- SCHMITZ, H. (1936a). Fam. Phoridae. In R. Frey, Die Dipterenfauna der Kanarischen Inseln und ihre Probleme. *Comentationes Biologicae*, 6, pp: 70-82
- SCHMITZ, H. (1936b). Phoriden von der französisch-spanischen Grenze bei Hendaya. *Tijdschrift voor Entomologie*, 79 : 222-229
- SCHMITZ, H. (1937). Spanische Phoriden des Madrider Museums. *Broteria*, 33: 119-127.
- SCHMITZ, H. (1938). Die ersten hundert Phoriden von Portugal. *Broteria*, 34: 163-179
- SCHMITZ, H. (1938-1939). Die ersten hundert Phoriden von Portugal. *Broteria*, 35: 8-17,180-193
- SCHMITZ, H. (1940a). Die Arthropodenfauna von Madeira nach der Ergebnissen der Reisen von Prof. Dr. O. Lundblad Juli-August 1935. XXVII. Diptera: Fam. Phoridae. *Arkiv för Zoologi*, 32B (10): 1-6
- SCHMITZ, H. (1940b). Die ersten hundert Phoriden von Portugal. *Broteria*, 36: 49-74



- SCHMITZ, H. (1941). Phoriden von Madeira und den Azores. *Broteria*, 37: 151-160
- SCHMITZ, H. (1945). Fam. Phoridae In R. Frey, Tiergeographische Studien über die Dipterenfauna der Azores. *Commentatione biologicae*, 8 (10) pp: 53-55
- SCHMITZ, H. (1949). Fam. Phoridae. In R. Frey, Die Dipterenfauna der Inseln Madeira. *Commentatione biologicae*, 8 (16), pp: 21-24.
- SCHMITZ, H. (1951) Myrmekophile und termitophile Phoriden (Diptera), von S. Patrizi und F.Menegetti in Africa gesammelt. *Bolletino dell'Istituto di Entomologia della Università di Bologna*, 18: 128-166.
- SCHMITZ, H. (1957). Zoologisch-systematische Ergebnisse der Studienreise von H. Janetschek und W.Steiner in die spanische Sierra Nevada 1954. IV. Phoridae (Diptera). *Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch Naturwissenschaftliche Klasse*, 166: 231-247.
- SCHMITZ, H.; BEYER, H. y DELAGE, A. (1938-1981) Phoridae. In Lindner, E. (Ed.). *Die Fliegen der palaearktischen Region*, 4 (33): 712 pp.
- SEGUY, E. (1929). Etude systématique d'une collection de Diptères d'Espagne formée par le R.P. Longin Navas S.J, *Memorias de la Sociedad Entomologica Española*, 3: 1-30
- SEVCIK, J. (2006) Diptera associates with fungi in the Czech and Slovak Republics. *Casopis Slezského Zemského Muzea (A)*, 55 suppl. 2: 1-84.
- SHEN J.J..y LIU G.C. (2009) A new species of genus *Dohrniphora* (Diptera, Phoridae) from China. *Acta Zootaxonomica Sinica*, 34 (4): 801-803.
- SMITH, J.E., CHALLEN, M.P., WHITE, P.F., EDMONDSON, R.N. y CHANDLER, D. (2007) Differential effect of *Agaricus* host species on the population development of *Megaselia halterata* (Diptera : Phoridae). *Bulletin of Entomological Research*, 96(6): 565-571.
- SOKAL, R.R. y ROHLF, F.J. (1995) *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. Freeman cop. New York, 887 pp
- SOUTHWOOD, T.R.E. y HENDERSON, P.A. (2000): *Ecological methods*. Blackwell Science Ltd.
- SOSZYNSKA, A. (2004) The influence of environmental factors on the supranivean activity of flies (Diptera) in Central Poland. *European Journal of Entomology*, 101(3): 481-489.
- SOSZYNSKA, A. y DURSKA, E. (2002) Cold-adapted scuttle flies species of *Triphleba* Rondani (Diptera : Phoridae). *Annales Zoologici*, 52(2): 279-283.
- STROBL, G. (1906) Spanische Dipteren II. Beitrag. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 3(5): 272-423.
- SUTHERLAND, W.J (1996) *Ecological Census Techniques, a handbook*. Cambridge University Press, UK.
- SZADZIEWSKA, M.M. (1977) Geofilne muchówki (Diptera) rezerwatu 'Las Piwnicki' kolo Torunia. *Acta Universitatis Nicolai Copernici Biologia*, 19(39): 107-115.
- TERRADES, J. (1984) *Introducció a l'ecologia del faig del Montseny*. Barcelona. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals.
- TERRADES, J. y MIRALLES, J. (Eds) (1986) *El patrimoni biològic del Montseny. Catàlegs de fauna y flora, 1*. Barcelona: Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals.

- THIEDE, U. (1977) Untersuchungen über die Arthropodenfauna in Fichtenforsten (Populationsökologie, Energieumsatz). *Zoologischer Jahrbücher Abteilung für Systematik*, 104: 137-202.
- USHER, M.B. (1980) An assessment of conservation values within a large site of special scientific interest in North Yorkshire. *Field Studies*, 5: 323-348.
- VILAR SAIS, LL. (2004) *Interpretació del medi físic i natural del Parc Natural del Montseny. Flora i vegetació*. Grup de Recerca de Flora i Vegetació. Departament de Ciències Ambientals. Universitat de Girona.
- VOGEL, M. (1990) The importance of Diptera for nature conservation: a case study. *Proceedings of the second international congress of dipterology (Czechoslovakia)*: 327-339.
- WEBER, G. y PRESCHER, S. (1990) Studies on the ecology of Phoridae (Diptera). *Pedobiología*, 34: 183-189.
- WEBER, G. y PRESCHER, S. (1995) Midges and flies of a sewage sludge treated field. *Agrarökologie*, 1-100.
- WEBER, G. y PRESCHER, S. (2004): Fauna Europaea: Phoridae.- In: PAPE, T. (ed.) (2004) Fauna Europaea: Diptera, Brachycera. Fauna Europaea version 1.1, <http://www.faunaeur.org>.
- WEBER, G., PRESCHER, S., ULEFORS, S-O. y VIKLUND, B. (2006) Fifty-eight species of scuttle flies (Diptera: Phoridae: Megaselia spp) new to Sweden from the Tyresta National Park and Nature Reserve. *Studia Dipterologica*, 13: 231-240.
- WEBER, G. Y SCHIEGG, K. (2001) Scuttle flies (Diptera: Phoridae) from the forest reserve Sihlwald ZH. *Studia Dipterologica*, 8: 271-276.
- WERNER, D. y PONT, A.C. (2003) Dipteran predators of Simuliid blackflies: a worldwide review. *Medical and Veterinary Entomology*, 17: 115-132.
- WOOD, J.H (1906) On the British species of Phora *Entomologist's Monthly Magazine*, 42: 186-196, 262-266.
- WOOD, J.H. (1907) Phora gracilis, a new species belonging to Becker's group I. *Entomologist's Monthly Magazine*, 43: 228.
- WOOD, J.H.(1908) On the British species of Phora (Part II). *Entomologist's Monthly Magazine*, 44: 164-174, 215-218, 253-254.
- WOOD, J.H. (1909) On the British species of Phora (Part II) *Entomologist's Monthly Magazine*, 45: 24-29,59-63,113-120,143-149,191-195,240-244.
- WOOD, J.H (1910) On the British species of Phora (contd.) *Entomologist's Monthly Magazine*, 46: 149-154, 195-202, 243-249.
- WOOD, J.H. (1911) Is leaf-mining one of the larval habits of Aphiochaeta? *Entomologist's Monthly Magazine*, 47: 69.
- WOOD, J.H (1912) Notes on British Phora (corrections and additions). *Entomologist's Monthly Magazine* 48: 94-99, 166-181.
- WOOD, J.H. (1914) Notes on British Phora (further additions). *Entomologist's Monthly Magazine*, 50: 152-154.

- ORTHEN, W.B., MAYROSE, S. y WILSON, R.G. (1994) Complex interactions between biotic and abiotic factors - effects on mycophagous fly communities. *Oikos*, 69(2): 277-286.
- WUELLNER, C.T. y SAUNDERS, J.B. (2003) Circadian and circannual patterns of activity and territory shifts: Comparing a native ant (*Solenopsis geminata*, Hymenoptera: Formicidae) with its exotic, invasive congener (*S. invicta*). *Annals of the Entomological Society of America*, 96(1): 54-60.
- YAMASHITA, H., TANAKA, C., NAKAYAMA, H., TUNO, N. y OSAWA, N. (2005) New host record for three scuttle flies, *Megaselia flava*, *M. kanekoi* and *M. gotoi* (Diptera : Phoridae), on the poisonous fungus *Amanita ibotengutake* (Agaricales : Amanitaceae)
- YEATES, D.K. y WIEGMANN, B.M. (1999) Congruence and controversy: toward a higher-level phylogeny of Diptera. *Annual Review of Entomology*, 44: 397-428.
- YOUNG, A.M. (1984) Mechanism of pollination by Phoridae (Diptera) in some *Herrania* species (Sterculiaceae) in Costa Rica. *Proceedings of the entomological Society of Washington*, 86: 503-518.
- YOUNG, A.M. (1986) Distribution and abundance of Diptera in flypaper traps at *Theobroma cacao* (Sterculiaceae) flowers in Costa Rican cacao plantations. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 59: 580-587.
- ZAITSEV, V.F. (1989) 47. Family Phoridae. In Bei-Bienko, G. Ya. And Steyskal, G.C. (eds). *Key to the Insects of the European Part of the USSR. V. Diptera and Siphonaptera. Part I.* E.J. Brill, Leiden.
- ZATWARNICKI, T. (1996) A new reconstruction of the origin of eremoneuran hypopygium and its implications for classification (Insecta: Diptera). *Genus*, 7: 103-175.

# ANEXOS

**Anexo I.** Valores de la función de acumulación de especies y de los estimadores de la riqueza de especies respecto al esfuerzo de muestreo

**Hayedo medio.**

Muestréos	Especies	ACE	ICE	Chao 1	Chao 2	Jack 1	Jack 2	Bootstrap
1	10.48	22.52	75.06	23.32	75.06	9.17	0	9.17
2	19.01	40.03	144.41	41.12	96.53	24.83	24.83	21.03
3	26.09	50.33	171.85	49.72	113.2	38.85	45.04	31.39
4	32.13	59.5	141.55	57.9	108.36	50.03	60	40
5	37.37	64.16	118.01	64.74	101.24	58.21	70.51	46.43
6	42.01	69.31	109.43	73.2	99.71	64.17	77.88	51.28
7	46.18	73.41	105.38	76.34	100.82	70.34	84.94	56.51
8	50.05	77.75	104.5	79.44	102.81	75.38	90.67	60.83
9	53.26	81.56	102.36	83.08	99.6	79.97	95.67	64.85
10	56.39	84.78	102.4	82.84	99.23	83.94	99.85	68.4
11	59.28	88.2	103.59	86.8	101.13	87.86	104.01	71.93
12	61.97	90.93	105.23	87.65	102.55	91.21	107.67	74.91
13	64.48	93.27	107.04	89.56	104.27	93.8	110.3	77.27
14	66.82	95.02	108.58	90.63	105.04	96.03	112.47	79.37
15	69.02	97.07	110.02	92.43	105.5	98.57	114.76	81.82
16	71.1	99.57	112.82	95.05	108.49	101.29	117.91	84.21
17	73.06	102	115.58	97.58	111.74	104.42	121.36	87.09
18	74.92	103.85	117.66	99.67	113.66	106.65	123.96	89.07
19	76.69	104.63	119.08	100.44	114.76	108.49	125.67	90.92
20	78.38	105.89	121.15	102.52	117.36	110.54	128.25	92.78
21	80	106.81	122.84	104.14	118.53	112.38	130.25	94.58

**Hayedo húmedo.**

Muestréos	Especies	ACE	ICE	Chao 1	Chao 2	Jack 1	Jack 2	Bootstrap
1	10.1	20.93	155.96	20.42	155.96	11.83	0	11.83
2	18.53	34.23	266.99	33.18	195.6	28.2	28.2	23.78
3	25.66	41.61	254.41	41.08	180.34	38.33	44.68	30.78
4	31.76	51.35	256.58	51.05	168.34	49.92	60.14	39.7
5	37.05	58.81	243.22	58.8	159.36	59.17	71.43	47.16
6	41.7	63.02	171.18	64.36	121.25	64.37	77.08	51.72
7	45.83	70	115.35	72.09	96.22	71.34	84.87	57.71
8	49.62	73.66	104.38	77.08	94.57	76.53	90.53	62.24
9	52.75	76.82	100.89	80.9	94.85	79.82	94.42	65.07
10	55.76	79.49	100.37	83.5	95.78	83.69	98.13	68.64
11	58.51	81.73	97.59	86.24	94.52	86.64	100.98	71.45
12	61.06	84.51	97.5	89.79	95.92	88.94	103.63	73.54
13	63.42	86.63	98.27	91.98	97.64	91.45	106.19	75.96
14	65.62	89.24	100.43	95.39	100.78	94.43	109.31	78.77
15	67.69	91.73	101.71	98.75	102.78	96.85	111.92	81.05
16	69.63	93.87	103.63	101.13	105.35	99.1	114.66	83.06
17	71.47	94.85	104.53	102.18	106.11	100.62	115.97	84.62
18	73.22	96.27	105.75	104.1	107.45	102.21	117.77	86.14
19	74.89	98.45	108.22	105.9	110.22	104.52	120.59	88.18
20	76.48	100.02	110.08	107.52	112.3	106.55	122.98	90.03
21	78	101.64	112.25	109.25	114.57	108.48	125.4	91.7

## Hayedo seco.

Muestreos	Especies	ACE	ICE	Chao 1	Chao 2	Jack 1	Jack 2	Bootstrap
1	11.14	22.78	101.68	27.32	101.68	10.53	0	10.53
2	20.04	38.9	214.59	44.17	143.06	29.1	29.1	24.66
3	27.35	50.72	188.78	59.99	133.92	42.25	48.86	34.23
4	33.48	57.94	134.29	68.52	109.1	50.92	60.81	40.85
5	38.75	66.73	106.28	78.56	93.34	59.42	71.36	47.68
6	43.35	73.1	92.01	85.41	85.86	66.33	79.08	53.59
7	47.42	76.19	90.49	89.02	85.98	71.11	84.42	57.72
8	51.11	81.04	90.67	91.95	86.37	75.75	89.22	61.84
9	54.17	83.6	90.65	93.87	87.08	78.88	91.99	64.87
10	57.08	87.38	92.37	96.62	89.52	82.31	95.38	68.08
11	59.72	89.44	92.87	97.24	90.13	84.89	97.35	70.75
12	62.12	92.09	94.25	100.81	90.71	87.32	99.74	73.07
13	64.32	93.5	96.21	104.75	92.3	90.02	102.27	75.69
14	66.35	94.79	96.81	101.82	92.59	91.89	103.62	77.73
15	68.22	95.57	97.32	100.49	92.66	93.46	104.52	79.6
16	69.95	95.9	97.99	99.86	92.89	94.99	105.39	81.4
17	71.55	96.44	99.11	98.1	93.83	96.72	106.69	83.36
18	73.05	96.35	99.77	98.47	94.42	97.77	107.5	84.59
19	74.45	96.41	100.58	99.36	95.08	98.96	108.37	85.99
20	75.76	96.78	101.96	101.71	97.14	100.73	110.49	87.73
21	77	96.69	102.19	103.18	98.13	101.76	111.53	88.9

## Landa de enebro

Muestreos	Especies	ACE	ICE	Chao 1	Chao 2	Jack 1	Jack 2	Bootstrap
1	5.86	9.52	42.34	11.13	42.34	5.86	0	5.86
2	10.77	16.97	72.85	20.1	60.14	14.89	14.89	12.52
3	14.96	22.4	96.58	26.23	67.36	21.71	25.33	17.41
4	18.59	28.16	91.08	33.17	64.92	27.66	33.45	21.93
5	21.78	33.4	80.01	39.83	64.92	32.22	39.53	25.41
6	24.64	38.62	75.15	46.18	64.36	37.01	45.59	29.19
7	27.21	42.72	69.55	51.3	62.27	41.13	50.39	32.6
8	29.61	46.85	69.32	56.52	64.71	44.87	54.7	35.73
9	31.6	49.33	67.95	56.61	64.45	47.2	57.09	37.81
10	33.53	52.95	66.61	59.35	63.12	50.53	60.53	40.79
11	35.32	56.66	67.12	62.13	64.34	53.11	63.31	43.07
12	36.97	60.15	68.61	67.5	66.08	55.78	66.09	45.48
13	38.51	61.18	68.21	68.95	66.3	56.99	67.15	46.67
14	39.94	62.18	67.13	70.41	63.95	58.19	67.9	48.01
15	41.28	64.29	68.31	70.81	65.82	59.69	69.61	49.41
16	42.55	65.87	68.4	71.66	67.28	60.9	71.09	50.56
17	43.74	67.17	68.8	71.98	68.54	62.17	72.53	51.81
18	44.88	69.39	70.78	73.54	70.71	64.18	74.96	53.57
19	45.96	71.73	72.63	76.82	72.98	65.79	77.1	54.92
20	47	72.8	73.36	79.06	74.45	66.97	78.66	55.99
21	48	73.39	74.09	80.4	75.56	68	80.12	56.92

Landa de brecina.

Muestreos	Especies	ACE	ICE	Chao 1	Chao 2	Jack 1	Jack 2	Bootstrap
1	5.14	11.61	37.09	9.54	37.09	5.13	0	5.13
2	9.62	20.27	90.66	18.78	67.35	14.29	14.29	12
3	13.56	27.59	97.18	26.21	69.3	21.44	25.12	17.12
4	17.09	35.28	88.09	34.03	67.18	28.71	35.08	22.57
5	20.29	41.77	82.03	42.58	68.05	33.67	41.86	26.3
6	23.22	47.47	91.23	48.86	81.17	38.92	48.85	30.27
7	25.97	51.47	85.16	53.52	81.63	42.54	53.45	33.12
8	28.59	55.62	77.64	59.21	74.88	46.24	57.87	36.13
9	30.81	60.11	78.55	64.25	80.21	49.94	62.43	39.07
10	33.02	63.8	79.06	67.28	78.92	52.54	65.54	41.19
11	35.12	68.1	80.94	71.8	81.76	56.1	69.68	44.16
12	37.1	71.09	83.24	75.83	83.85	58.87	72.74	46.49
13	38.98	75.88	85.14	79.7	82.79	61.81	76.08	48.94
14	40.77	80.94	88.52	82.45	84.43	64.84	79.62	51.42
15	42.47	84.33	89.98	84.32	84.43	67.1	81.84	53.42
16	44.08	86.97	91.9	85.39	84.59	69.13	83.99	55.15
17	45.61	87.87	91.93	85.47	81.59	70.43	84.72	56.47
18	47.07	90.06	92.23	86.66	79.22	71.95	85.51	58.02
19	48.45	91.33	92.39	87.02	77.39	73.03	85.88	59.18
20	49.76	92.56	92.45	86.84	75.56	74.41	86.33	60.68
21	51	94.11	92.25	87	73.53	75.76	86.39	62.28

Anexo II. Número de machos de las especies capturadas en cada una de las zonas de estudios con igual esfuerzo de muestreo en todas ellas (IV herbáceo, TE, TC). Es la matriz de base utilizada para el análisis clúster y MDS.

ESPECIES	Hayedo medio	Hayedo húmedo	Hayedo seco	Landa de enebro	Landa de brecina
<i>Anevrina thoracica</i>	3	3	0	0	0
<i>Anevrina unispinosa</i>	0	1	1	0	0
<i>Borophaga femorata</i>	20	7	18	6	2
<i>Conicera dauci</i>	2	1	0	1	0
<i>Conicera floricola</i>	2	12	0	0	0
<i>Conicera similis</i>	1	2	0	0	0
<i>Conicera tarsalis</i>	1	3	1	0	0
<i>Conicera tibialis</i>	0	0	1	0	0
<i>Diplonevra florea</i>	11	88	5	0	1
<i>Diplonevra funebris</i>	0	0	0	2	3
<i>Diplonevra glabra</i>	0	0	0	3	0
<i>Diplonevra nitidula</i>	7	29	2	26	5
<i>Diplonevra pachycera</i>	6	16	1	0	0
<i>Diplonevra unisetalis</i>	0	0	0	2	5
<i>Gymnophora arcuata</i>	1	0	0	0	0
<i>Megaselia aculeata</i>	3	8	0	0	0
<i>Megaselia aequalis</i>	2	4	1	0	0
<i>Megaselia albicans</i>	1	0	0	0	0
<i>Megaselia albicaudata</i>	0	1	0	0	1
<i>Megaselia altifrons</i>	1	0	2	0	0
<i>Megaselia angusta</i>	25	19	6	10	2
<i>Megaselia angustiata</i>	0	0	0	0	1

ESPECIES	Hayedo medio	Hayedo húmedo	Hayedo seco	Landa de enebro	Landa de brechina
<i>Megaselia annulipes</i>	0	1	0	0	0
<i>Megaselia arbuciensis</i>	0	0	2	0	0
<i>Megaselia barrientosi</i>	1	0	0	0	0
<i>Megaselia basispinata</i>	27	11	31	14	12
<i>Megaselia berndseni</i>	1	1	0	1	1
<i>Megaselia bifurcata</i>	1	0	0	0	0
<i>Megaselia bovista</i>	0	0	0	0	1
<i>Megaselia brevicostalis</i>	2	1	1	15	21
<i>Megaselia brevior</i>	0	2	0	0	0
<i>Megaselia brunnea</i>	0	0	0	0	1
<i>Megaselia callunae</i>	0	1	0	0	1
<i>Megaselia campestris</i>	0	0	1	0	0
<i>Megaselia cinereifrons</i>	1	0	4	0	0
<i>Megaselia clemonsii</i>	0	0	1	0	1
<i>Megaselia coaetanea</i>	0	1	0	3	2
<i>Megaselia collini</i>	0	1	0	0	0
<i>Megaselia consetigera</i>	0	2	0	0	0
<i>Megaselia costalis</i>	0	1	0	0	0
<i>Megaselia crassipes</i>	1	0	4	0	0
<i>Megaselia curvicapilla</i>	0	16	4	1	0
<i>Megaselia dahli</i>	1	7	0	3	2
<i>Megaselia discreta</i>	2	0	2	0	0
<i>Megaselia diversa</i>	40	31	41	30	25
<i>Megaselia elongata</i>	0	1	0	0	1
<i>Megaselia erecta</i>	0	0	1	0	0
<i>Megaselia eupygis</i>	0	0	1	0	0
<i>Megaselia flava</i>	1	1	2	0	0
<i>Megaselia flavicans</i>	16	25	16	0	1
<i>Megaselia frameata</i>	2	0	0	0	0
<i>Megaselia fumata</i>	6	0	2	0	0
<i>Megaselia fuscovariana</i>	6	2	0	0	0
<i>Megaselia giraudii</i>	8	6	1	0	0
<i>Megaselia glabrifrons</i>	2	0	3	1	0
<i>Megaselia hirsuta</i>	1	1	0	0	0
<i>Megaselia hirtiventris</i>	0	0	0	0	1
<i>Megaselia iberiensis</i>	0	0	0	1	1
<i>Megaselia indifferens</i>	0	0	1	0	0
<i>Megaselia infrapospita</i>	2	4	6	0	0
<i>Megaselia introlapsa</i>	11	8	2	1	0
<i>Megaselia involuta</i>	16	2	6	0	0
<i>Megaselia ivanis</i>	1	1	3	0	0
<i>Megaselia juniperina</i>	1	2	0	1	0
<i>Megaselia lactipennis</i>	0	0	0	6	5
<i>Megaselia largifrontalis</i>	6	3	4	8	17
<i>Megaselia lata</i>	29	11	17	0	0
<i>Megaselia latifrons</i>	0	4	0	1	0
<i>Megaselia latior</i>	2	0	0	0	0
<i>Megaselia longicostalis</i>	18	12	42	15	10
<i>Megaselia longifurca</i>	0	4	1	0	0
<i>Megaselia longipalpis</i>	0	1	3	0	0
<i>Megaselia lutea</i>	1	2	3	0	1



ESPECIES	Hayedo medio	Hayedo húmedo	Hayedo seco	Landa de enebro	Landa de brechina
<i>Megaselia malhamensis</i>	0	1	0	0	0
<i>Megaselia mallochii</i>	0	0	1	13	1
<i>Megaselia manicata</i>	0	0	1	2	0
<i>Megaselia marekdurskii</i>	0	3	3	0	0
<i>Megaselia meconicera</i>	1	0	0	0	0
<i>Megaselia minuta</i>	0	0	0	1	1
<i>Megaselia monochaeta</i>	11	17	16	2	4
<i>Megaselia montseniensis</i>	0	1	0	0	0
<i>Megaselia nectergata</i>	1	3	1	9	5
<i>Megaselia nigra</i>	3	0	15	1	1
<i>Megaselia palmeni</i>	0	2	0	0	2
<i>Megaselia pectoralis</i>	204	278	423	16	8
<i>Megaselia pectorella</i>	40	39	26	0	0
<i>Megaselia pedatella</i>	3	4	17	1	0
<i>Megaselia pleuralis</i>	3	8	13	2	0
<i>Megaselia plurispinulosa</i>	0	1	0	0	0
<i>Megaselia propinqua</i>	0	0	0	1	0
<i>Megaselia pulicaria</i>	4	0	5	1	0
<i>Megaselia pumila</i>	3	7	2	55	46
<i>Megaselia pusilla</i>	34	38	46	85	47
<i>Megaselia rubella</i>	1	3	5	1	0
<i>Megaselia rufa</i>	0	1	0	0	0
<i>Megaselia ruficornis</i>	4	6	3	0	0
<i>Megaselia rufifrons</i>	1	0	1	0	0
<i>Megaselia rufipes</i>	4	1	2	1	0
<i>Megaselia rupestris</i>	0	0	1	0	0
<i>Megaselia sarae</i>	1	0	0	0	0
<i>Megaselia scutellaris</i>	3	5	26	3	2
<i>Megaselia sericata</i>	4	0	0	0	0
<i>Megaselia setulipalpis</i>	0	1	0	0	0
<i>Megaselia simulans</i>	1	1	0	0	0
<i>Megaselia spinicincta</i>	2	0	0	0	0
<i>Megaselia spinigera</i>	0	1	0	0	0
<i>Megaselia stichata</i>	0	0	1	0	1
<i>Megaselia stigmatica</i>	0	0	0	0	1
<i>Megaselia striolata</i>	0	0	0	3	2
<i>Megaselia subconvexa</i>	1	0	0	0	0
<i>Megaselia subfraudulenta</i>	3	3	12	0	0
<i>Megaselia subfuscipes</i>	13	2	3	7	0
<i>Megaselia subpalpalis</i>	0	0	1	0	0
<i>Megaselia subpleuralis</i>	48	19	345	1	2
<i>Megaselia subtumida</i>	9	8	4	0	0
<i>Megaselia superciliata</i>	8	4	94	31	24
<i>Megaselia sylvatica</i>	2	0	1	0	0
<i>Megaselia tarsalis</i>	3	1	5	1	0
<i>Megaselia teneripes</i>	1	0	0	0	0
<i>Megaselia variana</i>	8	8	11	0	1
<i>Megaselia vernalis</i>	3	5	12	0	4
<i>Megaselia xanthozona</i>	0	0	1	5	12
<i>Metopina braueri</i>	0	1	0	0	0
<i>Metopina galeata</i>	2	0	2	18	6

ESPECIES	Hayedo medio	Hayedo húmedo	Hayedo seco	Landa de enebro	Landa de brechina
<i>Metopina heselhausi</i>	0	0	0	3	1
<i>Phora atra</i>	1	0	0	0	1
<i>Triphleba beatricis</i>	2	0	0	0	0
<i>Triphleba distinguenda</i>	3	6	0	0	0
<i>Triphleba inaequalis</i>	2	0	6	0	0
<i>Triphleba intempesta</i>	1	0	15	0	1
<i>Triphleba intermedia</i>	0	0	1	1	1
<i>Triphleba opaca</i>	0	0	6	3	18
<i>Triphleba papillata</i>	0	3	1	0	1
<i>Triphleba trinervis</i>	0	0	2	0	0
<i>Triphleba ypsilon</i>	0	2	3	0	0

**Anexo III.** Matriz de similitud obtenida al aplicar el índice de Bray Curtis (arriba) y el índice de Jaccard (abajo) a partir de los datos del anexo II transformados (raíz cuadrada).

Índice de Bray Curtis	Hayedo medio	Hayedo húmedo	Hayedo seco	Landa de enebro
Hayedo húmedo	68.02			
Hayedo seco	65.15	58.18		
Landa de enebro	42.27	41.33	40.00	
Landa de brechina	36.42	37.51	37.39	68.76

Índice de Jaccard	Hayedo medio	Hayedo húmedo	Hayedo seco	Landa de enebro
Hayedo húmedo	50.48			
Hayedo seco	52.43	44.86		
Landa de enebro	31.96	31.25	35.87	
Landa de brechina	25.96	29.00	31.96	47.76

**Anexo IV.** Ejemplares capturados de Diptera y Phoridae, y abundancia relativa de Phoridae respecto a los Diptera en cada uno de los meses muestreados, en el hayedo y landas del turó.

	Hayedo			Landas		
	Diptera	Phoridae	Ar	Diptera	Phoridae	Ar
<b>Abril</b>	7260.75	359.08	4.95%	2411	24	1%
<b>Mayo</b>	31868.75	2030.42	6.37%	3502	59	1.68%
<b>Junio</b>	17982.00	2238	12.45%	3505	333	9.50%
<b>Julio</b>	37256.21	4659.57	12.51%	7692	663	8.62%
<b>Agosto</b>	15251.85	2133.63	13.99%	4511.60	276.60	6.13%
<b>Septiembre</b>	3673.22	515.51	14.03%	588	19	3.23%
<b>Octubre</b>	2870.46	160.35	5.59%	2105	11	0.52%
<b>Noviembre</b>	17079.25	135.94	0.80%	854.14	10	1.17%
<b>Diciembre</b>	2205	17.17	0.78%	120.43	4.29	3.56%
<b>Enero</b>	9610	66.83	0.70%	84.43	9.71	11.51%
<b>Febrero</b>	330	11	3.33%	2	0	0%
<b>Marzo</b>	33066	225	0.68%	351.78	40.43	11.49%
<b>Media</b>			<b>6.35%</b>			<b>4.87%</b>

**Anexo V.** Riqueza y abundancia de los distintos grupos tróficos por estaciones anuales en los dos hábitats estudiados (hayedo y landas del turó). Se indica el porcentaje de especies (S) e individuos (N)

RIQUEZA HAYEDO								
Estación	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
	S	%	S	%	S	%	S	%
Saprófago	9	60.00%	76	46.06%	69	45.10%	19	63.33%
Zoófago	1	6.67%	14	8.48%	8	5.23%	0	0.00%
Polífago	1	6.67%	38	23.03%	35	22.88%	5	16.67%
Fungívoro	4	26.67%	37	22.42%	41	26.80%	6	20.00%
<b>SUMA</b>	<b>15</b>		<b>165</b>		<b>153</b>		<b>30</b>	

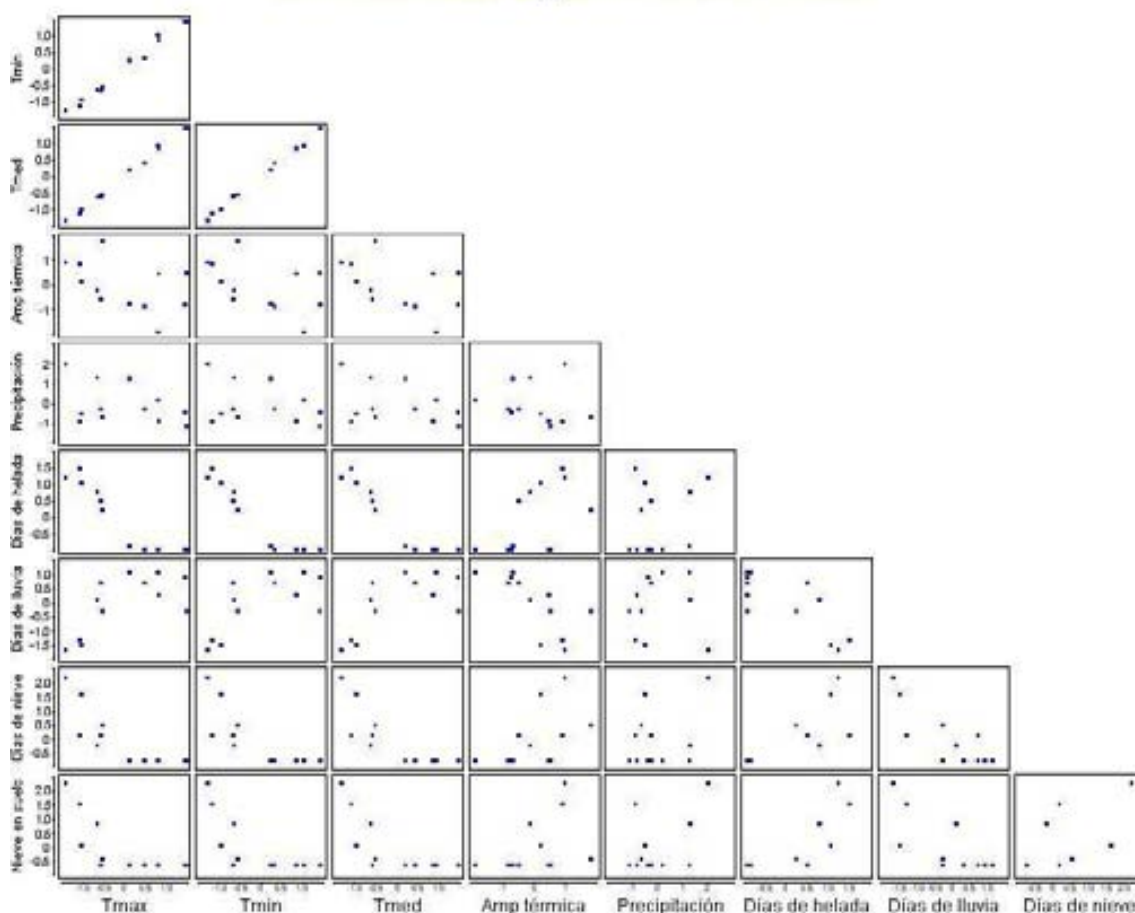
RIQUEZA TURÓ								
Estación	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
	S	%	S	%	S	%	S	%
Saprófago	8	88.89%	25	39.06%	29	50.00%	5	71.43%
Zoófago	0	0.00%	10	15.63%	2	3.45%	0	0.00%
Polífago	0	0.00%	17	26.56%	12	20.69%	1	14.29%
Fungívoro	1	11.11%	12	18.75%	15	25.86%	1	14.29%
<b>SUMA</b>	<b>9</b>		<b>64</b>		<b>58</b>		<b>7</b>	

ABUNDANCIA HAYEDO								
Estación	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Saprófago	16.3374	72.03%	307.5594	52.31%	1374.4650	80.08%	32.6429	58.07%
Zoófago	1.0690	4.71%	45.8946	7.81%	8.7000	0.51%	0.0000	0.00%
Polífago	1.0690	4.71%	170.5054	29.00%	172.1913	10.03%	13.1429	23.38%
Fungívoro	4.2069	18.55%	63.9810	10.88%	161.0682	9.38%	10.4286	18.55%
<b>SUMA</b>	<b>22.6823</b>		<b>587.9404</b>		<b>1716.4246</b>		<b>56.2143</b>	

ABUNDANCIA TURÓ								
Estación	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Saprófago	19.3607	98.44%	59.026	24.10%	137.0946	44.96%	4.5102	69.28%
Zoófago	0	0.00%	40.187	16.41%	6.8	2.23%	0	0.00%
Polífago	0	0.00%	83.8351	34.23%	95.6696	31.37%	1	15.36%
Fungívoro	0.30769	1.56%	61.9039	25.27%	65.38071	21.44%	1	15.36%
<b>SUMA</b>	<b>19.6684</b>		<b>244.9519</b>		<b>304.9449</b>		<b>6.5102</b>	

**Anexo VI.** Gráficos Draftsman relacionando todos los pares de variables meteorológicas de las nueve que aporta el estudio, a partir de los datos del ciclo anual (de abril de 1990 a marzo de 1991) tomados en el Turó de l'Home (Montseny)

### Datos meteorológicos Turó de l'home



**Anexo VII.** Resultados del Análisis de Componentes Principales con las nueve variables meteorológicas. Se indica el porcentaje de variación de cada eje y el acumulado, y los coeficientes de las combinaciones lineales de cada variable respecto a cada uno de los cinco ejes.

PC	Eigenvalores	% Variación	% Variación acum
1	6.36	70.6	70.6
2	1.35	15.0	85.6
3	0.594	6.6	92.2
4	0.332	3.7	95.9
5	0.29	3.2	99.2

*Eigenectores:* Coeficientes de las combinaciones lineales de las variables meteorológicas)

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Tmax	0.379	0.134	-0.307	-0.114	0.002
Tmin	0.377	0.088	-0.357	-0.128	0.080
Tmed	0.378	0.113	-0.331	-0.120	0.039
Amp térmica	-0.240	0.553	-0.266	0.731	-0.089
Precipitación	-0.141	-0.725	-0.439	0.360	0.116
Días de helada	-0.379	0.025	0.191	-0.245	-0.240
Días de lluvia	0.333	-0.342	0.340	0.361	-0.132
Días de nieve	-0.354	0.029	-0.126	-0.155	0.783
Nieve en suelo	-0.338	-0.111	-0.487	-0.280	-0.531

**Anexo VIII.** Resultados del análisis secuencial de regresión DISTLM (step-wise) entre los datos meteorológicos no correlacionados de la estación del Turó de l'Home y la densidad, riqueza y diversidad de Phoridae en las dos parcelas de landas del turó. R<sup>2</sup>, coeficiente de determinación.

**Densidad**

Variable	Pseudo-F	p	Prop	R <sup>2</sup>
Tmed	14,148	0,0014	0,58588	0,58588
Amp térmica	89,596	0,0148	0,20659	0,79247
Días de lluvia	2,045	0,1943	0,042249	0,83472
Días de nieve	0,42652	0,5413	0,0094922	0,84422
Nieve en suelo	0,027666	0,8758	0,000715	0,84493
Precipitación	0,029064	0,8746	0,000896	0,84583

**Riqueza**

Variable	Pseudo-F	P	Prop	R <sup>2</sup>
Tmed	12,29	0,0045	0,55137	0,55137
Amp térmica	40,025	0,0781	0,1381	0,68947
Precipitación	0,63908	0,4406	0,022972	0,71244
Días de lluvia	0,43243	0,5381	0,01673	0,72917
Nieve en suelo	0,10285	0,7787	0,0045641	0,73374
Días de nieve	0,15884	0,7074	0,0081984	0,74194

**Diversidad**

Variable	Pseudo-F	P	Prop	R <sup>2</sup>
Tmed	29,529	0,0005	0,74702	0,74702
Nieve en suelo	51,586	0,047	0,092171	0,83919
Amp térmica	0,82477	0,3959	0,015029	0,85422
Precipitación	0,076338	0,7957	0,0015726	0,85579
Días de nieve	0,032406	0,8627	0,00077467	0,85657
Días de lluvia	0,040648	0,8481	0,0011566	0,85773

**Anexo IX.** Número de ejemplares medio capturados de cada especie de Phoridae en cada mes, a partir de los datos ponderados de los muestreos quincenales en cada una de las parcelas estudiadas. Las cuatro tablas muestran los resultados de machos y hembras identificados en los dos hábitats (hayedo y landas). Los valores son la suma de las capturas de TE, TC y IV nivel herbáceo y arbustivo (hayedo) y herbáceo (landas). Enero a marzo de 1991, abril a diciembre de 1990.

Especies HAYEDO (machos)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Anevrina thoracica</i>	0	0	0	0.245	1.437	0.740	0	0	0	0	0	0
<i>Anevrina unispinosa</i>	0	0	0	0	0	0	0.756	0.267	0	0	0	0
<i>Borophaga femorata</i>	0.278	0	7.000	11.518	3.121	0	4.510	5.359	0.667	0	0	0.056
<i>Borophaga incrassata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2.619	0.381	0	0	0
<i>Borophaga irregularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0
<i>Chaetopleurophora spinosissima</i>	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conicera dauci</i>	0	0	0	0	0	0	1.333	0	0	0	0	0
<i>Conicera floricola</i>	0	0	0	0	1.571	2.743	1.921	0.867	0	0	0	0
<i>Conicera similis</i>	0	0	0	0	0	0	0.827	0.605	0	0	0	0
<i>Conicera tarsalis</i>	0	0	0	0.899	1.000	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conicera tibialis</i>	0	0	0	0.449	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra florea</i>	0	0	0	0	10.333	6.533	9.157	14.897	0.524	0	0	0
<i>Diplonevra nitidula</i>	0	0	0	0.470	11.699	4.056	0.024	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra pachycera</i>	0	0	0	0	0.952	2.002	3.184	0.338	0	0	0	0
<i>Dohrniphora cornuta</i>	0	0	0	0	0	0.692	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnophora arcuata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0
<i>Gymnophora integralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0
<i>Megaselia aculeata</i>	0	0	0	0	0	1.337	3.254	2.677	0.667	0	0	0
<i>Megaselia aequalis</i>	0	0	0	0	1.619	0.048	1.022	0	0	0	0	0
<i>Megaselia albicans</i>	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia albicaudata</i>	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0
<i>Megaselia altifrons</i>	0	0	0	0	0.286	0.740	0.667	2.667	0	0	0	0
<i>Megaselia angusta</i>	0	0	0.333	2.042	6.152	3.290	10.083	1.205	1.524	0.143	0.308	0.026
<i>Megaselia annulipes</i>	0	0	0	0	0	0	0.356	0	0	0	0	0
<i>Megaselia arbuciensis</i>	0	0	0	0	0.571	0.095	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia basispinata</i>	0	0	0.333	0.449	0.571	2.333	35.889	29.781	0	0	0	0
<i>Megaselia berndseni</i>	0.278	0	0	0	0	0	0.405	1.005	0	0	0	0.056
<i>Megaselia bifurcata</i>	0	0	0	0	0	0	0.071	0.595	0	0	0	0

Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny

Especies HAYEDO (machos)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Megaselia brevicostalis</i>	0	0	0	0.245	0.437	0.310	0.024	0	0	0	0	0
<i>Megaselia brevior</i>	0	0	0	0.245	0.437	0.048	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia callunae</i>	0	0	0	0	0	0	0.356	0	0	0	0	0
<i>Megaselia campestris</i>	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0
<i>Megaselia carminis</i>	0	0	0	0	0.286	0.048	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia cinereifrons</i>	0	0	0	0	0.286	0.644	0.333	0	1.429	0.571	0	0
<i>Megaselia clemonsi</i>	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia coaetanea</i>	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia communiformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0
<i>Megaselia consetigera</i>	0	0	0	0	0	0	1.044	0.333	0	0	0	0
<i>Megaselia costalis</i>	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0
<i>Megaselia crassipes</i>	0	0	0	0	0.619	3.765	0.467	1.867	0	0	0	0
<i>Megaselia curvicapilla</i>	0.278	0	0	0	0	0.644	4.316	0.938	0	0	0	0.056
<i>Megaselia dahli</i>	0	0	0	0	2.905	0.048	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia discreta</i>	0	0	0	0	0.905	0.787	0.489	1.010	0.190	0	0	0
<i>Megaselia diversa</i>	0	0	0.333	2.512	2.660	1.406	55.132	32.653	7.190	1.229	3.388	0.049
<i>Megaselia elongata</i>	0	0	0	0	0.333	0.692	0.405	0.338	0	0	0	0
<i>Megaselia erecta</i>	0	0	0	0	0.286	0.381	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia eupygis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.190	0.143	0	0
<i>Megaselia flava</i>	0	0	0	0	0.286	0.692	0.427	0.262	0.667	0	0	0
<i>Megaselia flavicans</i>	0	0	0	1.634	5.455	0.286	13.033	6.625	0	0	0	0
<i>Megaselia frameata</i>	0	0	0	0	0	0	0.667	0	0	0	0	0
<i>Megaselia fumata</i>	0.556	0	5.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0.111
<i>Megaselia fuscovariana</i>	0	0	0	0	2.762	0.048	1.333	0	0	0	0	0
<i>Megaselia giraudii</i>	0.278	0	0	1.593	0.485	1.981	4.760	0.405	0.190	0	0	0.056
<i>Megaselia glabrifrons</i>	0	0	0.333	2.042	1.104	0.048	1.000	0	0	0	0	0
<i>Megaselia halterata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0
<i>Megaselia hirsuta</i>	0	0	0	0	0.333	0	0.071	0.338	0	0	0	0
<i>Megaselia indifferens</i>	0	0	0	0	0.286	0.048	0.067	0.933	0.190	0.143	0	0
<i>Megaselia infrapospita</i>	0	0	0	0	0	0	2.387	1.619	3.286	0.571	0	0
<i>Megaselia introlapsa</i>	0.278	0	0.667	9.088	3.924	0.644	0.071	0.338	0	0	0	0.056
<i>Megaselia involuta</i>	1.944	0	7.667	0	0.667	0	2.116	1.929	1.905	0.429	0	0.389
<i>Megaselia ivanis</i>	0	0	0	0.245	2.342	0.143	0.333	0.667	0	0	0	0

Especies HAYEDO (machos)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Megaselia juniperina</i>	0	0	0	0	0	0.644	0.333	0	0	0	0	0
<i>Megaselia largifrontalis</i>	0	0	0.333	0	1.000	0.310	2.798	2.248	0	0	0	0
<i>Megaselia lata</i>	0.278	0	0.667	3.349	4.706	0.452	20.184	6.929	0	0	0.333	0.056
<i>Megaselia latifrons</i>	0	0	0	0	0	0	2.521	0.677	0.260	0.143	0	0
<i>Megaselia latior</i>	0	0	0	0.225	0.167	0	0.667	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longianalis</i>	0	0	0	0	0	0	0.667	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longicostalis</i>	0	0	0	4.534	25.017	8.456	3.413	1.729	4.571	3.467	0.875	0
<i>Megaselia longifurca</i>	0	0	0	0	0.905	0.095	1.067	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longipalpis</i>	0	0	0	0	1.762	0.881	0.824	0.867	0	0	0	0
<i>Megaselia longiseta</i>	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia lucifrons</i>	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia lutea</i>	0.136	0.198	0	0	0	0.644	1.543	3.086	0.190	0	0	0
<i>Megaselia malhamensis</i>	0	0	0	0	0.286	0.048	0	1.667	0	0	0	0
<i>Megaselia mallochii</i>	0.278	0	0.333	0.225	0.167	0	0	0	0	0	0	0.056
<i>Megaselia manicata</i>	0	0	0	0	0	0.310	0.090	0.933	0.667	0	0	0
<i>Megaselia marekduiskii</i>	0	0	0	1.144	0.771	0.357	0.735	0	0	0	0	0
<i>Megaselia marklanei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.190	0.143	0.333	0
<i>Megaselia meconicera</i>	0	0	0	0	0	0	0.071	0.595	0	0	0	0
<i>Megaselia monochaeta</i>	0	0	0	0	6.905	6.267	10.937	2.629	0.680	0	0	0
<i>Megaselia nasoni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0
<i>Megaselia nectergata</i>	0	0	0	0.245	0.818	0	1.400	0.933	0	0	0	0
<i>Megaselia nigra</i>	0	0	0	0	0	0	0	1.000	6.571	2.429	0	0
<i>Megaselia palmeni</i>	0	0	0	0	0	0.954	2.468	0.267	0	0	0	0
<i>Megaselia pectoralis</i>	0	0	0	0	3.476	23.508	317.816	104.155	11.636	5.198	3.535	0
<i>Megaselia pectorella</i>	0	0	0	0	37.857	120.354	0.071	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pedatella</i>	0.278	0	0.667	3.860	6.279	1.143	3.203	0.933	1.714	0.286	1.333	0.056
<i>Megaselia pleuralis</i>	0	0	0	0.694	4.294	3.095	8.540	4.552	0.490	0	0	0
<i>Megaselia propinqua</i>	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pulicaria</i>	0.278	0	0.667	0	1.143	0.143	1.733	0.886	0.714	0	0.974	0.081
<i>Megaselia pumila</i>	0	0	0	2.246	0	1.598	3.090	0.143	0.190	0	0	0
<i>Megaselia pusilla</i>	0	0	0	9.435	22.143	6.405	19.411	9.048	0.593	0.143	0	0
<i>Megaselia rubella</i>	0	0	0	0	0	0.333	4.227	1.462	0	0	0	0
<i>Megaselia ruficornis</i>	0	0	0	0	1.000	0.310	2.754	2.210	0.333	0	0	0



Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny

Especies HAYEDO (machos)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Megaselia rufifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0.738	0.262	0	0	0	0
<i>Megaselia rufipes</i>	0	0	0	0.715	2.660	0.476	0.467	0.867	0.333	0	0	0
<i>Megaselia rupestris</i>	0	0	0	0	0.619	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia sarae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.190	0.143	0	0
<i>Megaselia scutellaris</i>	0	0	0	0	1.238	1.644	3.302	0.790	7.143	2.190	0	0
<i>Megaselia sericata</i>	0.278	0.286	3.048	0	0	0	0	0	0	0	0	0.056
<i>Megaselia setulipalpis</i>	0	0	0	0	1.000	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia simulans</i>	0	0	0	0	0.619	0.740	0.333	0.667	1.000	0	0	0
<i>Megaselia spinicineta</i>	0	0	0	0	0	0	0.760	0.262	0	0	0	0
<i>Megaselia spinigera</i>	0	0	0	0.470	0.318	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia stichata</i>	0.278	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.056
<i>Megaselia styloprocta</i>	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subcarpalis</i>	0	0	0	0	0	0.644	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subconvexa</i>	0	0	0	0	0.286	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subfraudulenta</i>	0	0	0	0.449	4.381	2.240	1.233	2.124	0	0	0	0
<i>Megaselia subfuscipes</i>	0	0	0.667	0.694	3.580	0.835	0.738	0.738	0.299	0	0.667	0
<i>Megaselia subpalpalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.714	0.286	0	0
<i>Megaselia subpleuralis</i>	0.278	0	2.000	2.736	117.208	120.471	116.532	65.401	20.800	2.143	0	0.056
<i>Megaselia subtumida</i>	0	0	0.333	0	1.810	2.717	11.986	2.529	0	0	0.333	0
<i>Megaselia sulphuripes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0
<i>Megaselia superciliata</i>	0.136	0.198	0	4.329	40.169	32.740	3.951	1.148	0.190	0	0	0
<i>Megaselia sylvatica</i>	0	0	0	0	0.286	1.073	0.333	0.333	0.333	0	0	0
<i>Megaselia tarsalis</i>	0	0	1.000	0.899	0	0.954	0.357	0.764	0	0	0	0
<i>Megaselia tenebricola</i>	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0
<i>Megaselia teneripes</i>	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia variana</i>	0	0	0	0.245	5.199	1.168	5.733	1.267	1.857	0.143	0	0
<i>Megaselia vernalis</i>	0.278	0	1.333	1.818	4.413	1.881	1.024	0.667	0.333	0	0.308	0.081
<i>Megaselia xanthozona</i>	0	0	0	0.245	0.152	0	0.333	0	0	0	0	0
<i>Metopina braueri</i>	0	0	0	0	0	0.644	0	0	0	0	0	0
<i>Metopina galeata</i>	0	0	0	0	0.286	0.048	0.690	1.310	0	0	0	0
<i>Plectanocnema nudipes</i>	0	0	0	0.245	0.152	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba antricola</i>	0	0	0	0	0.286	0	0	0.476	0.190	0	0	0
<i>Triphleba beatricis</i>	0.556	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.667	0.111

Especies HAYEDO (machos)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Triphleba distinguenda</i>	0	0	0	1.184	1.074	0.692	1.378	0	0	0	0	0
<i>Triphleba inaequalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.571	1.781	3.153	0.075
<i>Triphleba intempesta</i>	3.333	0.286	0.381	0	0	0	0	0	0	0	0.615	1.051
<i>Triphleba intermedia</i>	0.556	0	0.667	0	0	0	0	0	0	0	0	0.111
<i>Triphleba opaca</i>	2.222	0.286	2.381	0	0	0	0	0	0	0	0	0.444
<i>Triphleba papillata</i>	0	0	1.000	0	0.571	0.095	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba trinervis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.308	0.359
<i>Triphleba ypsilon</i>	0	0	1.667	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0

Especies HAYEDO (hembras)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Borophaga agilis</i>	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0
<i>Borophaga femorata</i>	0	0.286	1.714	0.939	0.922	0.048	3.724	8.183	0.857	0	0	0
<i>Borophaga incrassata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0
<i>Borophaga irregularis</i>	0	0	0	0	0	0.310	0.024	0	0	0	0	0
<i>Conicera dauci</i>	0	0	0	0	0	0	1.667	0	0	0	0	0
<i>Conicera floricola</i>	0	0	0	0	0.333	0	1.022	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra florea</i>	0	0	0	0	8.714	4.748	6.514	16.604	0	0	0	0
<i>Diplonevra glabra</i>	0	0	0	0.225	0.167	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra nitidula</i>	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra pachycera</i>	0	0	0	0	0.286	0.978	1.356	0.333	0	0	0	0
<i>Gymnophora arcuata</i>	0	0	0	0	0	0.692	0	0.333	0	0	0	0
<i>Metopina galeata</i>	0	0	0	0	0	0	0.498	0.524	0	0	0	0
<i>Metopina heselhausi</i>	0	0	0	0	0.333	0	0.333	0	0	0	0	0
<i>Metopina oligoneura</i>	0	0	0	0	0	0	0.356	0	0	0	0	0
<i>Pseudacteon sp 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0
<i>Triphleba antricola</i>	0	0	0	0.449	0	0	0.356	0	0	0	0	0
<i>Triphleba autumnalis</i>	0	0	0.667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba distinguenda</i>	0	0	0	0	0	0.692	1.689	0	0	0	0	0
<i>Triphleba inaequalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0
<i>Triphleba intermedia</i>	0.278	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0.056
<i>Triphleba opaca</i>	0.556	0.286	1.381	0	0	0	0	0	0	0	0	0.111

Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny

<i>Triphleba papillata</i>	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba trinervis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.923	0.744
<i>Triphleba ypsilon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0

Especies LANDAS (machos)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Borophaga femorata</i>	0	0	2.674	0.119	0.429	0	0.714	0.286	0	0	0	0
<i>Conicera dauci</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra florea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0
<i>Diplonevra funebris</i>	0	0	0	0	0	0.300	1.700	0	1.154	0	0	0
<i>Diplonevra glabra</i>	0	0	0	0	0.813	0.688	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra nitidula</i>	0	0	0	0	3.938	8.163	3.400	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra unisetalis</i>	0	0	0	0	0	2.500	1.000	0	0	0	0	0
<i>Megaselia albicaudata</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia angusta</i>	0	0	0	0	0.625	4.375	0.500	1.885	0.266	0	0	0
<i>Megaselia angustiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0
<i>Megaselia basispinata</i>	0	0	0	0	0	3.450	6.621	2.929	0	0	0	0
<i>Megaselia berndseni</i>	0	0	0	0	0	0	1.000	0.462	0.089	0	0	0
<i>Megaselia bovista</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia brevicostalis</i>	0	0	0	0	1.406	7.344	8.750	0	1.154	0	0	0
<i>Megaselia brunnea</i>	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0	0
<i>Megaselia callunae</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia clemonsi</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia coetanea</i>	0	0	0	0	0	0.150	2.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia curvicapilla</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0.462	0.089	0	0	0
<i>Megaselia dahli</i>	0	0	0	0	0.313	1.838	0.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia diversa</i>	0	0	0	0.833	0.938	8.813	8.321	7.813	4.882	0.143	0.357	0
<i>Megaselia elongata</i>	0	0	0	0	0.156	0.344	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia flavicans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0
<i>Megaselia glabrifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0
<i>Megaselia hirtiventris</i>	0	0	0	0	0.156	0.344	0	0	0	0	0	0

Especies LANDAS (machos)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Megaselia iberiensis</i>	0	0	0	0	0.313	0.688	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia infrapospita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.462	0.089	0	0	0
<i>Megaselia intralapsa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0
<i>Megaselia juniperina</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia lactipennis</i>	0	0	0	0	0.156	1.444	2.471	2.813	0.266	0	0	0
<i>Megaselia largifrontalis</i>	0	0	0	0.119	0.741	4.588	5.600	1.500	0	0	0	0
<i>Megaselia latifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longicostalis</i>	0	0	0	1.905	3.076	7.581	0.700	0	0	0	0	0
<i>Megaselia lutea</i>	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0	0
<i>Megaselia mallochi</i>	0	0	0	2.262	5.299	0.344	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia manicata</i>	0	0	0	0	0	0.500	0	0.500	0	0	0	0
<i>Megaselia minuta</i>	0	0	0	0	0	0.650	0.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia monochaeta</i>	0	0	0	0	0	2.300	0.700	0	0	0	0	0
<i>Megaselia nectergata</i>	0	0	0	0	0.469	1.031	5.214	0.286	0	0	0	0
<i>Megaselia nigra</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0	1.154	0	0	0
<i>Megaselia palmeni</i>	0	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0	0	0
<i>Megaselia pectoralis</i>	0	0	0	0	0	1.600	6.614	2.170	3.728	1.000	0.500	0
<i>Megaselia pedatella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0
<i>Megaselia pleuralis</i>	0	0	0	0	0	0.500	0	0.500	0	0	0	0
<i>Megaselia propinqua</i>	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pulicaria</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pumila</i>	0	0	0	0.238	4.795	24.013	15.907	7.451	0.444	0	0.500	0
<i>Megaselia pusilla</i>	0.143	0	0	0.238	5.295	18.563	38.500	4.346	0.355	0	0.500	0.357
<i>Megaselia rubella</i>	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0	0
<i>Megaselia rufipes</i>	0	0	0	0	0	0	0.357	0.143	0	0	0	0
<i>Megaselia scutellaris</i>	0	0	0	0	0	1.150	0.350	0.962	1.243	0	0	0
<i>Megaselia stichata</i>	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia stigmatica</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia striolata</i>	0	0	0	0	0	0.800	1.200	0.500	0	0	0	0
<i>Megaselia subfuscipes</i>	0	0	0.500	0.476	2.714	0	0	0	0	0	0	0

Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny

Especies LANDAS (machos)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Megaselia subpleuralis</i>	0	0	0	0	0.156	0.344	1.000	0	0	0	0	0
<i>Megaselia superciliata</i>	0	0	1.000	0.714	4.165	10.056	11.350	0.962	0.089	0	0	0
<i>Megaselia tarsalis</i>	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0	0	0	0
<i>Megaselia variana</i>	0	0	0	0	0	0.150	0.350	0	0	0	0	0
<i>Megaselia vernalis</i>	0	0	0	0	0.313	1.688	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia xanthozona</i>	0	0	0	0	0.156	1.994	5.850	0	1.154	0	0	0
<i>Metopina galeata</i>	0	0	0	0	0	0	5.643	11.396	1.065	0	0	0
<i>Metopina heselhausi</i>	0	0	0	0	0	0.650	1.350	0	0	0	0	0
<i>Phora atra</i>	0	0	0	0	0.156	0.344	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba intempesta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.500	0	0
<i>Triphleba intermedia</i>	0.643	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.357
<i>Triphleba opaca</i>	2.786	0.938	5.128	3.333	0	0	0	0	0	0	0	0.714
<i>Triphleba papillata</i>	0	0	0	0	0.156	0.344	0	0	0	0	0	0

Especies LANDAS (hembras)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Borophaga femorata</i>	0	0	0.500	0.119	0.429	0	0.714	1.286	0	0	0	0
<i>Diplonevra funebris</i>	0	0	0	0	0	0	0.714	1.286	0	0	0	0
<i>Diplonevra nitidula</i>	0	0	0	0	0.156	0.494	0.350	0	0	0	0	0
<i>Metopina galeata</i>	0	0	0	0	0	0.450	2.764	6.555	0.533	0	0	0
<i>Metopina heselhausi</i>	0	0	0	0	0	0.150	2.564	0.286	0	0	0	0
<i>Triphleba intermedia</i>	0.643	0.156	0.463	0	0	0	0	0	0	0	0	0.357
<i>Triphleba opaca</i>	0.643	0.313	0.927	0.833	0	0	0	0	0	0	0	0.357
<i>Triphleba trinervis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.500	0

**Anexo X.** Número de machos capturados de especies de Phoridae con trampas de agua (PA) durante un ciclo diario (12 h de sábado a 12 h de domingo) a lo largo de los distintos muestreos quincenales (marzo a octubre) en una zona del hayedo (trampas de los cinco niveles) y en las dos landas del Turó de l'Home (trampas de los dos niveles).

RITMOS DIARIOS (PA)	hayedo medio							landa de enebro							landa de brechina						
	0-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	0-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	0-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24
<i>Conicera tarsalis</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra florea</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra unisetalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia albicaudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia altifrons</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia angusta</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia basispinata</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Megaselia berndseni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia brevicostalis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Megaselia cinereifrons</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia clemonsi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia costalis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia discreta</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia diversa</i>	0	0	3	3	3	3	0	0	0	1	1	1	3	0	0	1	3	0	0	2	0
<i>Megaselia elongata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia errata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia flavicans</i>	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia fuscovariana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia giraudii</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia introlapsa</i>	0	0	6	6	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia juniperina</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia lactipennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Megaselia largifrontalis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia lata</i>	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia latifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longicostalis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longifurca</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia lutea</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny

RITMOS DIARIOS (PA)	hayedo medio							landa de enebro							landa de brechina						
	0-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	0-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	0-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24
<i>Megaselia malhamensis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia mallochii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia meconicera</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pectoralis</i>	0	2	4	5	7	1	0	0	0	0	3	2	0	0	0	1	1	1	1	0	0
<i>Megaselia pectorella</i>	0	0	5	30	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pedatella</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pleuralis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia plurispinulosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia posticata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pumila</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Megaselia pusilla</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	3	2	5	0	0	0	1	2	0	0	0
<i>Megaselia rubella</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia ruficornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia sericata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia scutellaris</i>	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia stigmatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subfuscipes</i>	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subpleuralis</i>	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subtumida</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia superciliata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia variana</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia vernalis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia xanthozona</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Metopina galeata</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0
<i>Triphleba distinguenda</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba opaca</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Triphleba ypsilon</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Anexo XI.** Número de ejemplares machos capturados con interceptores de vuelo y trampas de agua en los distintos estratos del hayedo y landas del Turó de l'Home. Estratos, Herba = herbáceo, Arbus = arbustivo, Arbor = arbóreo, con tres niveles (1, 2, 3).

MÉTODO	INTERCEPTORES DE VUELO								TRAMPAS DE AGUA								
	Hayedo medio				H. húmedo		H. seco		Hayedo medio					L. de enebro		L. de brecina	
ZONA	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Arbór 3	Herba	Arbus	Herba	Arbus
ESPECIE	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Arbór 3	Herba	Arbus	Herba	Arbus
<i>Anevrina thoracica</i>	3	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anevrina unispinosa</i>	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Borophaga femorata</i>	7	11	0	3	7	15	17	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Borophaga incrassata</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Borophaga irregularis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetopleurophora spinosissima</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conicera dauci</i>	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conicera floricola</i>	2	1	8	10	10	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conicera similis</i>	1	0	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conicera tarsalis</i>	0	0	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra florea</i>	11	1	6	8	88	7	6	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra funebris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra glabra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra nitidula</i>	7	0	0	0	28	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra pachycera</i>	6	1	1	0	16	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra unisetalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dohniphora cornuta</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnophora arcuata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnophora integralis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia aculeata</i>	3	3	6	3	8	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia aequalis</i>	2	0	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia albicans</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia albicaudata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Megaselia altifrons</i>	1	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia angusta</i>	20	2	10	11	19	4	6	19	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia angustiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia annulipes</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia arbuciensis</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny

MÉTODO	INTERCEPTORES DE VUELO								TRAMPAS DE AGUA								
ZONA	Hayedo medio				H. húmedo		H. seco		Hayedo medio					L. de enebro		L. de brechina	
ESPECIE	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Arbór 3	Herba	Arbus	Herba	Arbus
<i>Megaselia barrientosi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia basispinata</i>	27	22	12	1	11	7	30	52	1	1	0	0	0	3	0	0	1
<i>Megaselia berndseni</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia bifurcata</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia bovista</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia brevicostalis</i>	2	0	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2	2	0
<i>Megaselia brevior</i>	0	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia brunnea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia callunae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia campestris</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia carminis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia cinereifrons</i>	1	1	2	2	0	1	4	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Megaselia clemonsi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia coaetanea</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia collini</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia communiformis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia consetigera</i>	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia costalis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia crassipes</i>	1	4	1	1	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia curvicapilla</i>	0	2	0	0	16	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia dahli</i>	1	0	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia discreta</i>	2	2	2	1	0	2	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia diversa</i>	39	41	18	16	27	14	41	93	5	6	0	1	0	2	4	1	5
<i>Megaselia elongata</i>	0	1	2	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Megaselia erecta</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia errata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia eupygis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia flava</i>	1	1	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia flavicans</i>	15	5	2	1	22	4	15	4	3	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Megaselia frameata</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia frontalis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MÉTODO	INTERCEPTORES DE VUELO								TRAMPAS DE AGUA								
	Hayedo medio				H. húmedo		H. seco		Hayedo medio					L. de enebro		L. de brecina	
ZONA	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Arbór 3	Herba	Arbus	Herba	Arbus
ESPECIE																	
<i>Megaselia fumata</i>	6	6	0	1	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia fuscovariana</i>	6	3	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia giraudii</i>	6	7	2	10	6	3	2	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Megaselia glabrifrons</i>	2	0	1	1	0	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia hirsuta</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia hirtiventris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia iberiensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia indifferens</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia infrapospita</i>	2	2	0	0	4	0	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia introlapsa</i>	4	3	2	4	7	4	1	3	8	3	1	1	5	1	0	0	0
<i>Megaselia involuta</i>	15	22	5	3	2	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia ivanis</i>	1	1	0	0	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia juniperina</i>	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Megaselia lactipennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Megaselia largifrontalis</i>	6	1	1	0	3	0	2	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia lata</i>	27	9	7	2	11	1	17	28	0	0	0	3	1	0	0	0	0
<i>Megaselia latifrons</i>	0	0	1	0	3	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia latior</i>	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longianalis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longicostalis</i>	15	10	2	3	11	7	39	59	0	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia longifurca</i>	0	0	0	0	4	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longipalpis</i>	0	0	0	0	1	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longiseta</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia lucifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia lutea</i>	1	0	0	0	2	4	3	6	3	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Megaselia malhamensis</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia mallochii</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia manicata</i>	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia marekdurskii</i>	0	0	0	0	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia marklanei</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia meconicera</i>	1	0	0	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny

MÉTODO	INTERCEPTORES DE VUELO								TRAMPAS DE AGUA								
	Hayedo medio				H. húmedo		H. seco		Hayedo medio					L. de enebro		L. de brechina	
ZONA	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Arbór 3	Herba	Arbus	Herba	Arbus
ESPECIE	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Arbór 3	Herba	Arbus	Herba	Arbus
<i>Megaselia minuta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia monochaeta</i>	12	6	5	12	17	4	17	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia montseniensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia nasoni</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia nectergata</i>	1	1	0	0	3	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia nigra</i>	3	0	0	0	0	0	15	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia oxybelorum</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia palmeni</i>	0	1	5	1	2	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pectoralis</i>	197	58	86	57	261	102	409	242	6	5	1	1	6	3	2	1	3
<i>Megaselia pectorella</i>	40	177	81	67	39	74	26	20	31	18	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pedatella</i>	2	2	0	0	4	1	14	25	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pleuralis</i>	4	2	2	1	8	0	14	29	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia plurispinulosa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Megaselia posticata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia propinqua</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pseudogiraudii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pulicaria</i>	4	1	1	0	0	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pumila</i>	1	0	1	1	7	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Megaselia pusilla</i>	21	6	7	38	35	8	40	53	0	1	0	0	0	8	6	2	2
<i>Megaselia rubella</i>	1	1	1	0	3	1	5	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia rufa</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia ruficornis</i>	4	0	0	3	6	2	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Megaselia rufifrons</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia rufipes</i>	4	1	0	1	1	3	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia rupestris</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia sarae</i>	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia scutellaris</i>	3	5	0	1	5	3	26	10	2	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia sericata</i>	4	5	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia setulipalpis</i>	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia simulans</i>	1	6	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia spinicincta</i>	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MÉTODO	INTERCEPTORES DE VUELO								TRAMPAS DE AGUA								
	Hayedo medio				H. húmedo		H. seco		Hayedo medio					L. de enebro		L. de brecina	
	Herba	Arbus	Árbol 1	Árbol 2	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Herba	Arbus	Herba	Arbus
<i>Megaselia spinigera</i>	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia stichata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia stigmatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia striolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia styloprocta</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subcarpalis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subconvexa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subfraudulenta</i>	3	2	1	2	3	1	11	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subfuscipes</i>	13	3	1	1	2	1	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subpalpalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subpleuralis</i>	50	145	13	6	16	12	350	653	2	1	1	0	0	2	0	0	0
<i>Megaselia subtumida</i>	7	7	1	2	7	6	4	21	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia sulphuripes</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia superciliata</i>	4	3	2	4	3	4	92	130	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia sylvatica</i>	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia tarsalis</i>	2	0	1	2	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia tenebricola</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia teneripes</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia variana</i>	8	5	2	0	8	3	11	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia vernalis</i>	3	0	0	1	5	1	9	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia xanthozona</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Metopina braueri</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Metopina galeata</i>	1	3	0	1	0	0	2	0	1	1	0	1	0	3	2	4	0
<i>Metopina heselhausi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phalacrotophora fasciata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phora atra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plectanocnema nudipes</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba antricola</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba beatricis</i>	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba distinguenda</i>	2	4	0	1	6	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba inaequalis</i>	2	2	0	0	0	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny

MÉTODO	INTERCEPTORES DE VUELO								TRAMPAS DE AGUA								
ZONA	Hayedo medio				H. húmedo		H. seco		Hayedo medio					L. de enebro		L. de brechina	
ESPECIE	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Herba	Arbus	Arbór 1	Arbór 2	Arbór 3	Herba	Arbus	Herba	Arbus
<i>Triphleba intempesta</i>	1	1	0	0	0	0	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba intermedia</i>	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba opaca</i>	0	1	0	1	0	0	6	9	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Triphleba papillata</i>	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba trinervis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba ypsilon</i>	0	0	0	0	2	0	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0

**Anexo XII.** Número de individuos capturado con cinco métodos en las tres parcelas comunes incluyendo los datos de los muestreos que se aplicaron con el mismo esfuerzo en todas ellas. BI = biocénometro, IV = interceptores de vuelo, PA = trampas de agua, TC = trampas de caída, TE = trampas de emergencia.

Especies	Hayedo medio					Landa de enebro					Landa de brechina				
	BI	IV	PA	TC	TE	BI	IV	PA	TC	TE	BI	IV	PA	TC	TE
<i>Anevrina thoracica</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Borophaga femorata</i>	1	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Borophaga incrassata</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conicera dauci</i>	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conicera floricola</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conicera similis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra florea</i>	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Diplonevra funebris</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Diplonevra glabra</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra nitidula</i>	0	7	0	0	0	0	26	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Diplonevra pachycera</i>	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplonevra unisetalis</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	1	0	0
<i>Megaselia aculeata</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia aequalis</i>	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia albicans</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia albicaudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia altifrons</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia angusta</i>	0	20	1	1	0	0	12	0	0	0	1	3	0	0	0
<i>Megaselia angustiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia barrientosi</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia basispinata</i>	0	29	2	0	0	0	13	3	1	0	0	11	1	0	1
<i>Megaselia berndseni</i>	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia bifurcata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia bovista</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia brevicostalis</i>	0	2	1	0	0	1	13	4	1	1	0	18	2	1	1
<i>Megaselia brunnea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia callunae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia cinereifrons</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia clemonsi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia coaetanea</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0

Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny

Especies	Hayedo medio					Landa de enebro					Landa de brechina				
	BI	IV	PA	TC	TE	BI	IV	PA	TC	TE	BI	IV	PA	TC	TE
<i>Megaselia costalis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia crassipes</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia curvicapilla</i>	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia dahli</i>	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Megaselia discreta</i>	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia diversa</i>	1	47	10	0	0	2	29	6	1	0	1	23	6	0	0
<i>Megaselia elongata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia errata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia flava</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia flavicans</i>	3	18	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia frameata</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia fumata</i>	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia fuscovariana</i>	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia giraudii</i>	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia glabrifrons</i>	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia hirsuta</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia hirtiventris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia iberiensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia infraposita</i>	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia introlapsa</i>	0	4	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia involuta</i>	0	16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia ivanis</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia juniperina</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Megaselia lactipennis</i>	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	8	1	0	0
<i>Megaselia largifrontalis</i>	0	7	1	0	0	0	8	0	0	0	0	16	0	1	0
<i>Megaselia lata</i>	1	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia latifrons</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia latior</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia longicostalis</i>	0	15	0	2	0	2	15	0	0	0	0	8	0	0	0
<i>Megaselia lutea</i>	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Megaselia malhamensis</i>	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia mallochi</i>	0	0	0	0	0	0	11	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia manicata</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Especies	Hayedo medio					Landa de enebro					Landa de brechina				
	BI	IV	PA	TC	TE	BI	IV	PA	TC	TE	BI	IV	PA	TC	TE
<i>Megaselia meconicera</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia minuta</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia monochaeta</i>	0	15	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0
<i>Megaselia nectergata</i>	0	3	0	0	0	0	9	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Megaselia nigra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia palmeni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Megaselia pectoralis</i>	4	204	11	5	2	3	17	5	0	0	0	7	4	0	0
<i>Megaselia pectorella</i>	1	40	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pedatella</i>	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pleuralis</i>	0	3	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia plurispinulosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Megaselia propinqua</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pulicaria</i>	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia pumila</i>	0	1	0	0	0	5	56	0	1	0	1	49	2	0	0
<i>Megaselia pusilla</i>	1	21	1	0	3	1	85	14	3	0	0	47	4	0	1
<i>Megaselia rubella</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia ruficornis</i>	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia rufifrons</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia rufipes</i>	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia sarae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia scutellaris</i>	0	3	2	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia sericata</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia simulans</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia spinicincta</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia stichata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia stigmatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia striolata</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Megaselia subconvexa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subfraudulenta</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subfuscipes</i>	0	13	3	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia subpleuralis</i>	0	60	3	0	0	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0
<i>Megaselia subtumida</i>	0	8	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia superciliata</i>	0	5	0	0	0	1	32	1	0	0	0	24	0	0	0



Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny

Especies	Hayedo medio					Landa de enebro					Landa de brechina				
	BI	IV	PA	TC	TE	BI	IV	PA	TC	TE	BI	IV	PA	TC	TE
<i>Megaselia sylvatica</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia tarsalis</i>	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia teneripes</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megaselia variana</i>	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Megaselia vernalis</i>	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
<i>Megaselia xanthozona</i>	0	0	0	0	0	1	5	3	0	0	0	11	0	0	0
<i>Metopina galeata</i>	0	1	2	1	0	0	28	5	1	0	0	6	4	1	0
<i>Metopina heselhausi</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Phora atra</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Triphleba beatricis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba distinguenda</i>	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba inaequalis</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triphleba intempesta</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Triphleba intermedia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Triphleba opaca</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	14	0	0	0
<i>Triphleba papillata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Triphleba ypsilon</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0