



CLASE ARACHNIDA

Orden Solifugae

Antonio Luis González-Moliné

Grupo Ibérico de Aracnología (GIA/SEA)
C/ Granada nº 12. CP. 21002 Huelva (España)
agmo@ono.com

1. Breve definición del grupo y principales caracteres diagnósticos

El primer nombre que se asignó a estos animales fue el de *Solpuga* (el que combate el sol) ideado por Plinio (23–79 a.C.) quien los confundió con arañas, de ahí que también se les haya denominado *false spiders* (falsas arañas). Más tarde se les denominó *Solifugae* (que huye del sol), debido a que la mayoría de sus especies son de hábitos nocturnos, si bien se han encontrado unas pocas especies de hábitos diurnos asignándoles el contradictorio nombre de *sun spiders* (arañas del sol). También se las denomina arañas camello (*camel spider*) por su adaptación a los hábitats desérticos y semidesérticos, aunque se localizan fundamentalmente en las zonas tropicales y subtropicales y también están presentes en lugares templados como es el caso de la especie ibérica *Gluviala dorsalis*.

Los miembros del orden, al igual que todos los arácnidos, tienen ocho patas con las que se desplazan a gran velocidad y son depredadores muy voraces y agresivos que tienen, por lo general, un tamaño medio (entre uno y siete cm o más de longitud corporal, según las especies). Su aspecto externo es bastante homogéneo. Presentan un cuerpo alargado, hirsuto y ágil, fácilmente identificable por sus quelíceros bisegmentados, en pinza, enormemente desarrollados y orientados hacia delante y carentes de glándulas venenosas. Otros caracteres propios del orden son los cinco pares de órganos en raqueta (maléolos), que llevan en los artejos basales de las patas IV, y los órganos en ventosa, que se diferencian en el extremo de sus pedipalpos.

Se conocen fósiles desde el Carbonífero y constituyen uno de los grupos menores de Arachnida. En la Península Ibérica, hasta el momento, sólo se ha citado la especie *Gluviala dorsalis* (Latreille, 1817) (Familia Daesiidae) y *Eusimonia wunderlichi* Pieper, 1977 (Familia Karschiidae) en las Islas Canarias.

1.1. Morfología (en **negrita** se representan en las figuras adjuntas 1-31)

El **prosoma** de los solífugos presenta los escleritos dorsales, de carácter segmentario, incompletamente fusionados, si bien las distintas placas que lo constituyen se identifican perfectamente. La primera de ellas, llamada generalmente **propeltidio**, lleva en su borde anterior, un par de estructuras oculares bien desarrolladas. Le siguen un mesopeltidio y un postpeltidio, fragmentado en dos unidades. Esta organización no se repite en la cara ventral. Los artejos basales de los apéndices (las **coxas**) están muy desarrolladas, reuniéndose en la línea media, en detrimento de las placas esternales, que desaparecen casi por completo (Fig. 1). En el prosoma se distinguen seis pares de apéndices: **quelíceros**, **pedipalpos** y las **patas marchadoras I, II, III y IV**.

Los **quelíceros** constituyen los apéndices más característicos de este grupo, están muy desarrollados y dirigidos hacia adelante dando un aspecto agresivo al animal. Son biarticulados y por tanto constan de dos artejos, la mano, que se prolonga en un **dedo fijo** y un **dedo móvil** que presentan una dentición característica, cuyo número y disposición varía entre especies. La **dentición queliceral** está constituida por los dientes Anteriores (A), Intermedios (I) y Posteriores (P) en las uñas de los dedos fijo y móvil y por los Basales Externos (BE) e Internos (BI) de la caras laterales o mejillas.

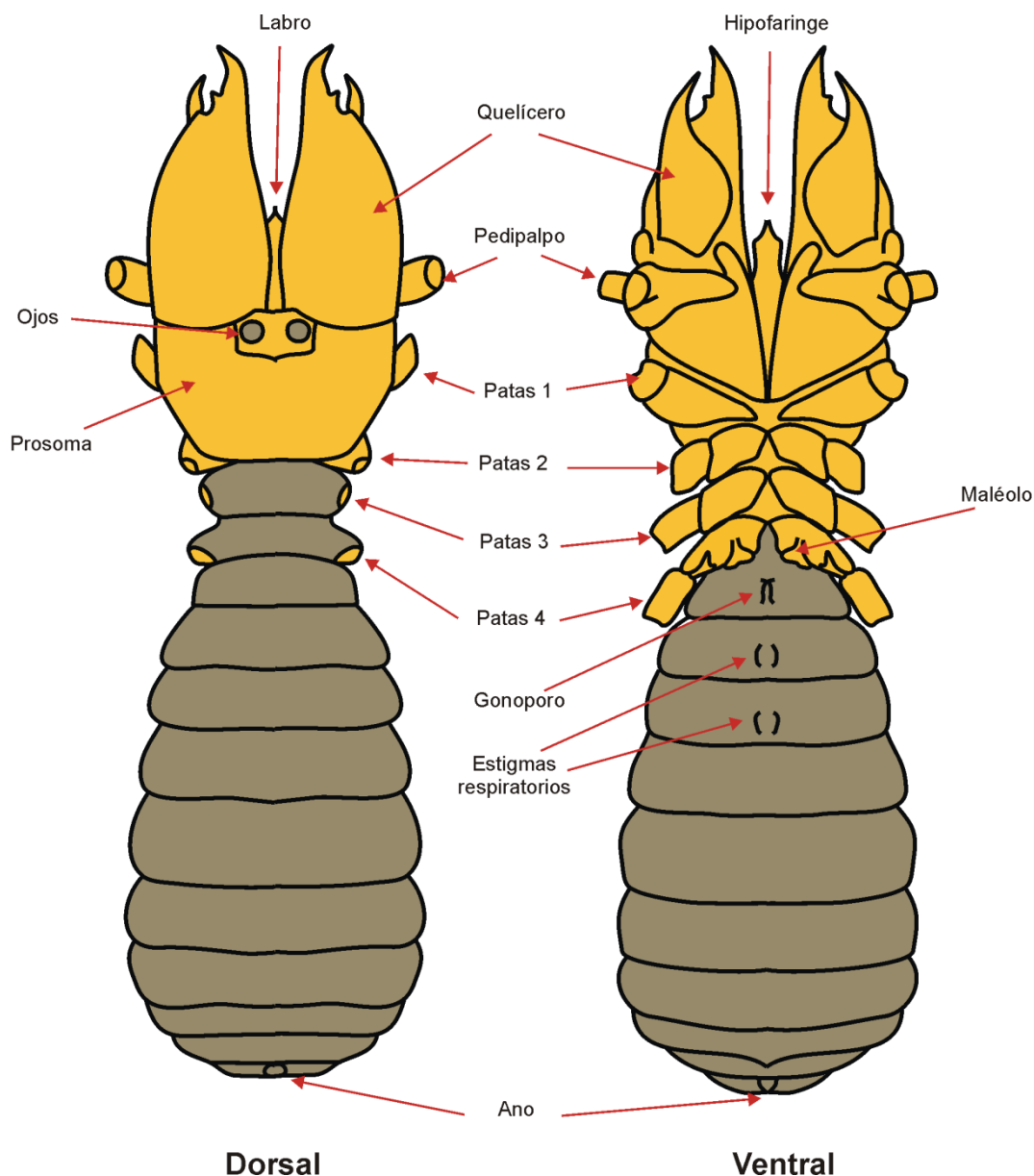


Fig. 1. Anatomía externa de un solífugo.

El dimorfismo sexual más acentuado se corresponde con la forma del quelícero y la presencia del **flagelo** en los machos que es de enorme utilidad taxonómica en la sistemática general del grupo. El flagelo, fijo o móvil, se sitúa en la región dorso distal del dedo fijo de los quelíceros. La movilidad y secundariamente la estructura y morfología del flagelo señalan tendencias evolutivas dentro del grupo y son dos de los caracteres más importantes en la diferenciación familiar de los solífugos (Maury, 1981).

La función del flagelo aún no está muy clara. Se pensó que cumplía un papel en el acoplamiento de la hembra, pero Junqua (1966) demostró que a los machos a los que se les extirpaba el flagelo se podían acoplar. Lamoral (1975) ha sugerido que es un órgano que opera en el almacenaje y expulsión de alguna secreción exocrina y Cloudsley-Thompson (1977) ha indicado que puede utilizarse a modo de exhibición territorial de los machos durante la época reproductiva, pues se forma durante la última muda al alcanzar la madurez sexual. Para Peretti & Willemart (2007) el flagelo tiene una función sexual (en la especie *Oltacola chacoensis*); Millot & Vachon (1949), por el contrario, afirman que el flagelo no juega un papel importante durante el apareamiento.

Los **pedipalpos** constan de siete artejos, sus **coxae** están soldadas con las de la pata I. Las **tibias** y los **tarsos** están dotados de abundantes y fuertes espinas rectas y cilíndricas. La **patela** y **fémur** tienen largos tricobotrios y en los **fémures** se pueden apreciar pares de largas setas lateroventrales en número y longitud variable. Al final del tarso, el **apotele** es un órgano evaginable en forma de ventosa.

Las patas I son cortas y finas y no se utilizan para la locomoción, sino que actúan como órgano táctil y sensorial. Las patas II, III y IV son marchadoras y las últimas son más largas. Siguiendo la nomenclatura anatómica de Shultz (1989) las patas I y II constan de siete artejos, **coxa**, **trocánter**, **fémur**, **patela**, **tibia**, **basitarso** y **telotarso**, mientras que en las patas III y IV el fémur se subdivide en dos artejos **basifémur** y **telofémur**. Todas terminan en un par de uñas, y un **aerolio**. Las patas son muy hirsutas presentando setas

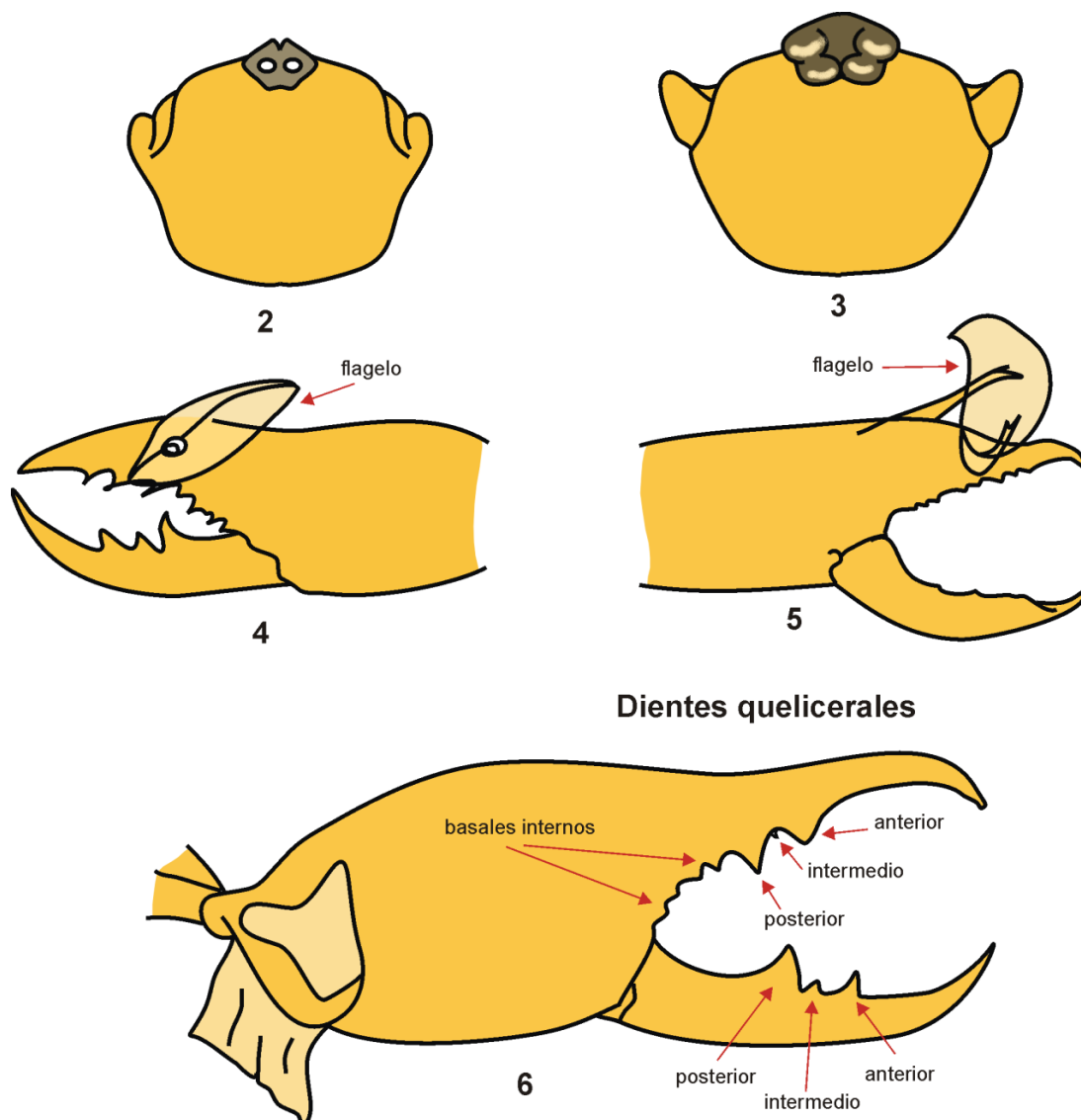


Fig. 2-3. Propeltidio de: 2. *Gluvia dorsalis*; 3. *Eusimonia wunderlichi*. Fig. 4-5. Quelicero de: 4. Daesiidae; 5. Karschiidae. Fig. 6. Dentición queliceral.

diversas, espinas y tricobotrios. La segmentación y espinulación tarsal de las patas, utilizado por Simon (1879), Kraepelin (1901) o Roewer (1934) como carácter fundamental para la sistemática de las categorías genéricas del grupo, hay que utilizarla con prudencia y acompañarlo de otros caracteres morfológicos menos variables.

En la cara ventral de las patas IV, en las coxas y trocánteres, se sitúan un par de **maléolos** y uno sólo en los basifémures. Aunque no está totalmente aclarado su papel, estas estructuras en forma de raqueta tienen una función claramente sensorial, sugiriéndose que pueden actuar como quimiorreceptores (Brownell & Farley, 1974). Son sensiblemente más grandes y estilizados en los machos.

El **opistosoma** (fig. 1) se halla claramente segmentado y no se diferencian apéndices. Está constituido por once segmentos, los primeros ligeramente más estrechos, y los últimos reducidos, en particular el undécimo. En ellos, externamente, se distinguen bien las placas tergaes (únicas) y esternales (dobles), relativamente reducidas en relación al desarrollo de las áreas membranosas pleurales e intersegmentarias, lo que les permite un grado de distensión considerable, muy apreciable en las hembras grávidas. El **ano** ocupa una posición terminal o subventral, ligeramente desviado hacia la cara ventral. Ventralmente, en el segundo segmento de la parte anterior, se encuentra el orificio genital o **gonoporo**, y los cuatro **orificios respiratorios** del sistema traqueal, dispuestos por pares. En algunas familias, como los *Eremobatidae* el esternito genital muestra diferencias morfológicas entre especies. A Ambos lados de la línea media del esternito postgenital se pueden encontrar setas alargadas de morfología variada denominadas **ctenidios** o más robustas, denominadas **bacilios**.

1.2. Historia natural

La historia natural de los solífugos continúa siendo poco conocida, ya que son pocas las especies sobre las que se ha investigado su comportamiento predador, reproductor o ciclo de vida.

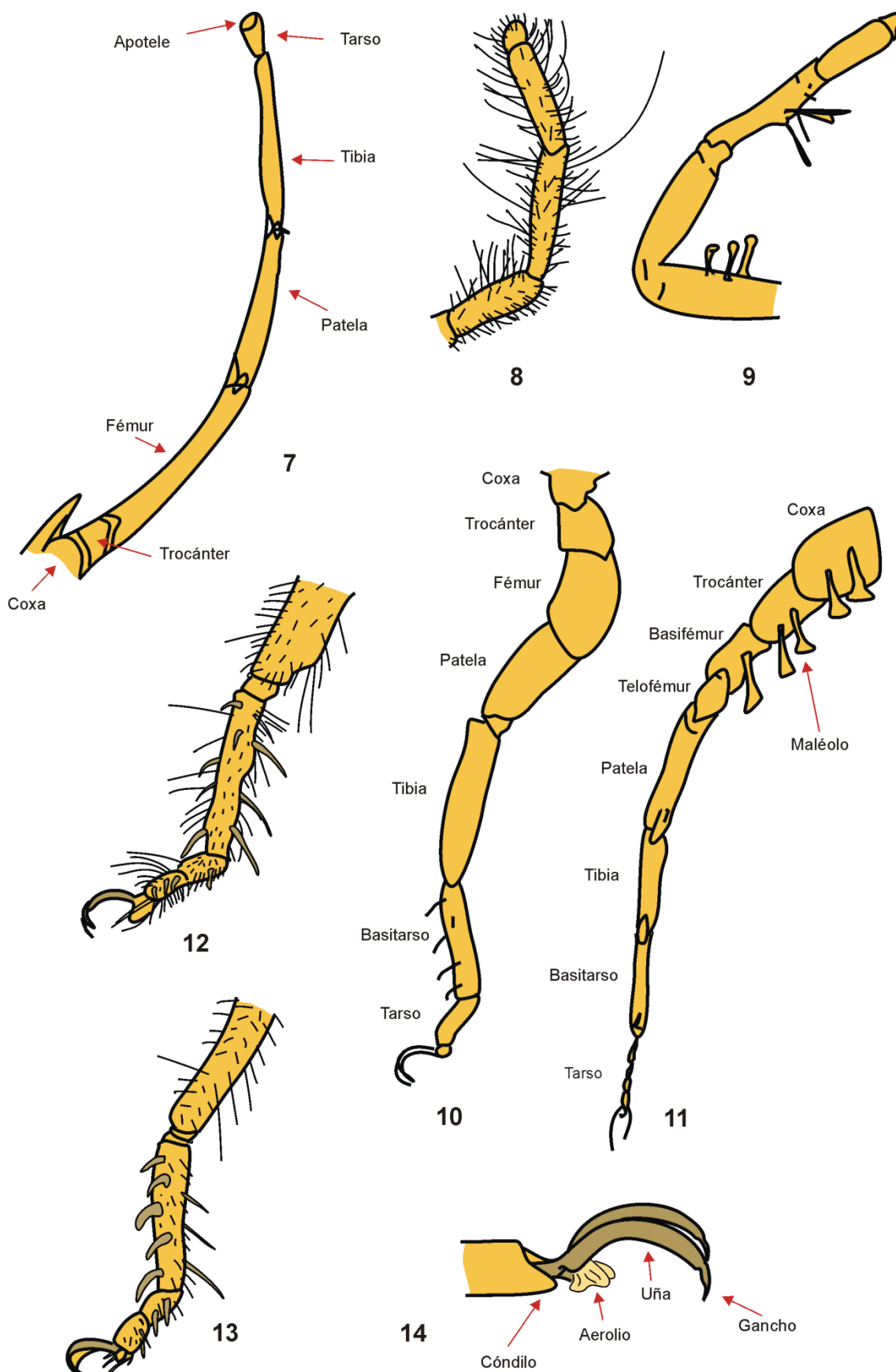
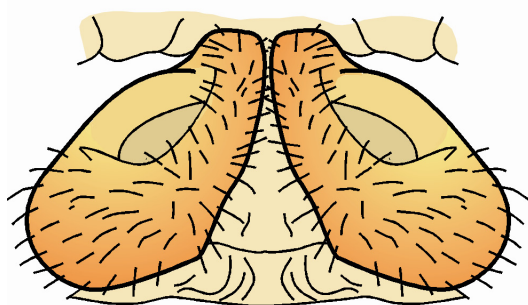


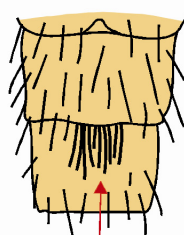
Fig. 7-9. Pedipalpos: 7. Artejos según la nomenclatura de Shultz (1989). 8. *Gluvia dorsalis*; 9. *Eusimonia wunderlichi*. Fig. 10-11. Artejos de las patas según la nomenclatura de Shultz (1989). 10. Patas I y II. 11. Patas III y IV. Fig. 12-13. Espinulación de: 12. Pata II y 13. Pata III de *Gluvia dorsalis*. 14. Uñas.



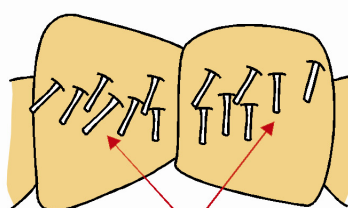
15



16

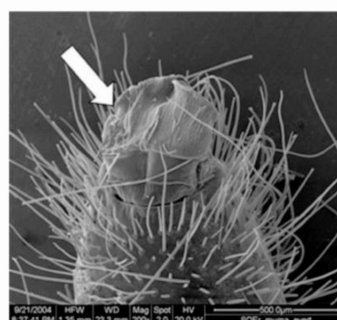


Ctenidos



bacillos

17



18



19

Fig. 15-16. Opérculo genital. **15.** Familia *Eremobatidae*: *Eremorhax magnus*. **16.** *Gluvia dorsalis*. **Fig. 17.** Ctenidos y bacillos situados en el esternito postgenital. **Fig. 18.** Órgano suctorial del pedipalpo de *Eremorhax mumai* Brookhart, 1972 (de Willemart et al., 2011). **Fig. 19.** Puesta de Huevos. Hembra de *Gluvia dorsalis*.

Principalmente son de hábitos nocturnos, aunque algunas especies muestran actividad diurna. En el caso de la especie ibérica, *Gluvia dorsalis*, en los meses invernales permanecen en su madriguera en una especie de hibernación y pueden observarse en la superficie del suelo entre los meses de mayo a noviembre, siendo más abundantes en los de junio y julio, coincidiendo con la época reproductora.

Llaman la atención las costumbres reproductoras de los solífugos por su brusquedad y rapidez en la ejecución. El apareamiento se realiza en la superficie, y todos los datos parecen confirmar que los machos, una vez alcanzan el estado adulto, con un elevado grado de sincronismo, en una determinada época del año, tienen como único objetivo cumplir con su función reproductora. Sus desplazamientos son muy activos, no se alimentan, ni se entierran y su vida es efímera. Su capacidad reproductora dura tan solo unos días, pero en ellos pueden llegar a acoplarse con varias hembras, del mismo modo que las hembras pueden ser fecundadas por varios machos.

El apareamiento dura poco tiempo y puede dividirse en tres fases (Junqua, 1966): “asalto”, “colocación de la hembra” e “inseminación”. Todo ello puede realizarse tan solo en medio minuto. Aunque en algún caso se han descrito tanteos previos, que pudieran calificarse de maniobras de reconocimiento y aproximación, lo más frecuente parece ser un asalto brusco y rapidísimo del macho, de modo que la

hembra es tomada por sorpresa. Ésta adopta una postura característica curvando el opistosoma y recogiendo los apéndices, en una actitud de estado cataléptico. Esta postura de sumisión permite al macho maniobrar para colocarla en disposición de ser fecundada. La sujeta con sus quelíceros y su éxito consiste en asegurarse esa actitud de sumisión, para lo que frecuentemente la transporta un breve trecho y la golpea, sin miramientos, contra el suelo, acabando con toda resistencia. La deposita así en el suelo, con el prosoma completamente doblado, de modo que el opistosoma queda por encima ofreciendo al macho la cara ventral del mismo. En esta posición el macho sujeta con sus pedipalpos y patas anteriores los apéndices de la hembra, adoptándose una posición típica, lo que permite al macho proceder a la fecundación, que tiene lugar de inmediato. Con unas sacudidas de contracción de su opistosoma deposita en el suelo una gota de esperma, retrocede ligeramente y la recoge con los quelíceros, depositándola en la vulva femenina, que entreabre con una de las pinzas, mientras que con la otra empuja el esperma hasta el interior de las vías femeninas.

Tras estas maniobras el macho sujeta a la hembra con los quelíceros y hace trepidar los pedipalpos, la suelta bruscamente y huye con la misma rapidez.

La hembra, una vez fecundada, recupera su posición y actividad normal. Su voracidad se acentúa y se alimenta copiosamente, tras lo cual excava una madriguera y se entierra. Las madrigueras son realizadas con los quelíceros, utilizados a modo de *bulldozer*. Al poco tiempo realiza en su interior una puesta abundante y permanece en ella, aunque de una manera pasiva. En el caso de *Gluvia dorsalis*, se ha estudiado su comportamiento reproductor y se indica que la cópula coercitiva es la única estrategia de apareamiento donde el macho la inmoviliza (Hruskova-Martišová *et al.*, 2010). Los solífugos son ovíparos; una vez fecundada la hembra se tumba hacia arriba y procede a poner un centenar de huevos (fig. 19), muriendo pocos días después.

La eclosión sobreviene muy pronto (unas doce horas después de la puesta), dando paso a un estadio larvario de diminutos jóvenes inmóviles y ciegos, que viven aún de las reservas vitelinas, y que se encuentran en plena fase de organogénesis. Sólo cuando ésta se ha terminado, se produce la primera muda larvaria que conduce a una etapa ninfal, con una primera fase de estadios juveniles en los que el animal va adquiriendo los caracteres morfológicos de un modo progresivo (número de maléolos, los quelíceros, el tamaño, etc.) y una segunda fase que, ya adquirida la morfología básica, conduce al estado adulto o de madurez sexual, y que puede comportar varios estadios. El crecimiento de los solífugos es lento, y su cría en cautividad plantea grandes problemas, lo que impide determinar con exactitud el número de estadios y mudas que separan el huevo del adulto, aunque muy probablemente este número no es inferior a seis.

La longevidad de los solífugos es desconocida. Algunos autores apuntan que son univoltinos y no viven más de un año, aunque otros autores señalan que pueden ser bienales como es el caso de *Metasolpuga picta* o *G. dorsalis*, debido al período en estado de hibernación de los meses invernales, teniendo entre 8 y 10 estadios. Estudiando los cambios en la dentición quelicerol se ha visto que *Zeria monteiroi* podría vivir varios años.

Los individuos adultos muestran dimorfismo sexual. En *G. dorsalis* los machos son más pequeños, con propeltidio más estrecho y maléolos más anchos que las hembras, aparte de la presencia del flagelo masculino.

Todos los solífugos son carnívoros y carecen de veneno. Son muy agresivos y voraces alimentándose de insectos, arañas, escorpiones e incluso de pequeños reptiles y algunos muestran comportamientos de canibalismo. Algunos solífugos suelen esperar y tienden emboscadas mientras que otros corren hacia su presa y una vez capturada la trituran. Se ha puesto de manifiesto que los solífugos atrapan a sus presas con los pedipalpos estirados hacia adelante utilizando la ventosa suctora distal del pedipalpo para sujetar a la presa. El **órgano suctor** generalmente no es visible ya que está encerrado en un labio dorsal y ventral cuticular, es evaginado por la presión de la hemolinfa y se sugiere que debido a fuerzas de Van der Waals atrapan a la presa e incluso pueden preparar por la superficie de un cristal. En este sentido, los solífugos presentan una gran adherencia no sólo en los pedipalpos, sino también en las patas. Así, se ha comprobado que *G. dorsalis* presenta secreciones fluidas, al igual que otros arácnidos, en las almohadillas de sus patas, aunque no está muy clara esta función, se apunta que podría tener importancia en la comunicación (Peattie *et al.*, 2011).

Una vez que la presa ha sido capturada y trasladada a los quelíceros combinan dos tipos de movimientos: en uno, las quelas se abren y cierran en sentido vertical y en el otro los quelíceros se meten y se sacan en forma alterna en sentido horizontal. La potencia de sus quelíceros es tal que incluso pueden ser escuchados cuando trituran a una presa.

Algunas especies de solífugos producen ligeros sonidos cuando frota sus quelíceros, por eso se dice que también actúan como órgano estridulador. Este hecho ha sido muy poco investigado; Hrušková-Martišová *et al.* (2008) han comprobado que los sonidos producidos aumentan con el tamaño del cuerpo y que no hay diferencias entre juveniles y entre ambos sexos, señalando que pueden tener una función defensiva.

1.3. Distribución

Los solífugos se distribuyen prácticamente a nivel mundial pero están ausentes en Australia, Nueva Zelanda, Madagascar e Islas del Pacífico (Harvey, 2003). Principalmente están presentes en regiones tropicales y en los ecosistemas desérticos y semidesérticos, estando su actividad confinada a los períodos de temperaturas cálidas, por lo que su distribución se correlaciona con las fronteras de las zonas áridas y semiáridas. Muchas especies de solífugos habitan en madrigueras relativamente profundas que excavan

u ocupan las que abandonan otros animales, como pequeños roedores o reptiles. Estos microhábitats están caracterizados por la baja temperatura y alta humedad relativa, lo cual incrementa la supervivencia en las rigurosas condiciones de los climas desérticos, reduciendo las pérdidas de agua por evaporación.

En América se encuentran en el sur de los Estados Unidos, América Central y América del Sur. La distribución más meridional es alrededor de la región de la Pampa, estepas de la Patagonia (Maury, 1984, 1985). Hasta el momento, no hay registros de la selva amazónica.

En África, los solífugos están ausentes en algunas regiones a lo largo de la costa occidental y la selva tropical ecuatorial africana (Roewer, 1934). La frontera al norte en Turquía y hacia el Cáucaso está formada por los bosques mediterráneos húmedos (Birula, 1912). Por ejemplo, en Kazajstán, la distribución de los escorpiones está restringido por factores como la humedad, el suelo y la riqueza de la vegetación (Gromov, 2001) y esto, aparentemente, también se correlaciona con el patrón de distribución de solífugos. La distribución límite en Afganistán, Pakistán y la India también está influida por el Himalaya y las tierras bajas húmedas del río Ganges (Birula, 1938). El conocimiento de la distribución de solífugos en Asia es muy fragmentario. Sólo unas pocas especies son conocidas de Tíbet (Hirst, 1907), China (Birula, 1911) y Mongolia (Roewer, 1935).

En Europa, habitan las regiones más cálidas en España, Portugal, Italia (excepto Sicilia), Grecia y la Región de los Balcanes. Los Pirineos representan el límite de la distribución más septentrional en España (Rambla & Barrientos, 1986; González-Moliné *et al.*, 2010; Hruskova-Martišová *et al.*, 2010).

La distribución geográfica mundial de las familias de solífugos puede consultarse en los mapas de <http://www.solpugid.com/Phylogeny-Taxonomy.htm>

Respecto a las especies, la distribución y registros conocidos del endemismo ibérico *Gluvia dorsalis* pueden verse en González-Moliné *et al.* (2008).

En las Islas Canarias se encuentra el endemismo *Eusimonia wunderlichi* (fig. 32).

La clasificación actual reconoce 12 familias (Harvey, 2003). De acuerdo con su distribución, las familias se pueden dividir entre el Nuevo y el Viejo Mundo. Familias del Nuevo Mundo incluyen Ammotrechidae, Eremobatidae y Mummuciidae, mientras que Cermomidae, Galeodidae, Gylippidae, Hexisopodidae, Karschiidae, Melanoblossidae, Rhagodidae y Solpudidae aparecen exclusivamente en el Viejo Mundo (Punzo, 1998; ver Tabla I). Sólo la familia Daesiidae, que está presente principalmente en las regiones del Viejo Mundo, también está representada por tres géneros monotípicos en Chile y Argentina (Maury, 1980, 1981, 1985, 1987).

1.4. Interés científico y aplicado

La endemidad de los solífugos presentes en la Península Ibérica (*Gluvia dorsalis*) y en las Islas Canarias (*Eusimonia wunderlichi*), hacen destacar su interés científico.

Actualmente *G. dorsalis* solo está protegida en Cataluña por el Decreto 328/1992, art. 21, anexo 3.

Si aplicamos diversos criterios de vulnerabilidad como los de la UICN (2001) o los publicados por Sánchez-Fernández *et al.* (2004) o Abellán *et al.* (2005) obtendríamos un grado de vulnerabilidad baja y con escasa información. A pesar de ello, la singularidad de la especie como único representante del género *Gluvia* a nivel mundial y su carácter de endemismo peninsular estricto merecen ser tenidos en cuenta a la hora de establecer una protección adecuada de la especie, tanto en España como en Portugal.

La escasez de información sobre *E. wunderlichi*, hacen necesarios estudios sobre esta especie para valorar el estado de vulnerabilidad, pues desconocemos todos los aspectos sobre su historia natural.

Desde un punto de vista aplicado los solífugos actúan como controladores biológicos de insectos, y son descritos como indicadores endémicos de los biomas desérticos.

1.5. Principales caracteres diagnósticos para la separación de familias

- Morfología del lóbulo exterior del propeltidio.
- Presencia o ausencia de de espinas lateroventrales o mesoventrales en los pedipalpos.
- Localización del ano (terminal o ventral).
- Segmentación tarsal de las patas.
- Fórmula de la espinulación tarsal de las patas II a IV.
- Número de uñas de los tarsos de las patas I.
- Presencia o ausencia de espinas lateroventrales en las patas IV.
- Dentición queliceral.
- Movilidad del flagelo, paraxial o inmóvil.
- Morfología del flagelo del macho.
- Morfología del opérculo genital de la hembra.
- Presencia/ausencia de ctenidios o bacillos en el esternito postgenital del 4º segmento opistosómico.
- Distribución geográfica.



Fig. 20-25. *Gluvia dorsalis*. 20-22. Aspecto general. 23. *Gluvia* devorando a una presa. 24-25. Dientes quelicerales. 24. Hembra adulta. 25. Macho adulto. Fotos 20-21: © Paco Alarcón. 22-23: © Óscar Mendez.

2. Sistemática interna

Los principales estudios sobre sistemática y filogenia de artrópodos (Weygoldt & Paulus, 1979a, 1979b; van der Hammen, 1989; Shultz, 1990) han llegado a la conclusión de que el orden Solifugae se emparenta con los Pseudoescorpiones formando un clado bien sustentado y aceptado llamado Haplocnemata, basándose sobre todo en sinapomorfías de sus extremidades y piezas bucales (ver con detalle Dunlop, 1999). Los recientes estudios moleculares confirman y apoyan la monofilia de este clado (Giribet & Ribera, 2000; Giribet *et al.*, 2002).

Internamente aún no se han establecido las relaciones filogenéticas entre las familias de Solifugae, ya que es un orden que precisa una profunda revisión de los caracteres diagnósticos.

El primer solífugo descrito por Pallas (1772) fue *Phalangium araneoides*. La clasificación sobre el grupo se debe a Simon (1879), Kraepelin (1901) y la monumental obra de Roewer (1933, 1934). Esta primera clasificación ha sido muy criticada (Panouse, 1950; Muma, 1951, 1976; Lawrence, 1953; Delle-Cave, 1971; Maury, 1980), ya que la clasificación propuesta por Roewer resulta actualmente imprecisa a



Fig. 26-32. *Eusimonia wunderlichi*. 26-27. Aspecto general. 28. Prosoma. 29. Quelíceros. 30-31. Setas del pedipalpo. 32. Distribución conocida de la especie. Fotografías 26 y 27 © Francisco Rodríguez (Biodiversidad virtual).

muchos niveles, tanto genéricos como específicos. Precisamente es la fauna del Nuevo Mundo, en la que Roewer tuvo menor impacto, donde investigadores tales como Muma & Brookhart, o Maury (Harvey, 2002) han establecido una clasificación moderna más fiable y basada en una síntesis de muchos caracteres.

Según el último catálogo de Harvey (2003) a nivel mundial los Solifugae engloban a 12 familias, 141 géneros y cerca de 1.100 especies descritas. Con respecto al total de Arácnidos, los Solífugos representan el 1,1% de las especies conocidas, por lo que proporcionalmente constituyen un pequeño grupo.

3. Diversidad del grupo

La diversidad del orden es aparentemente mayor en África y Sudamérica que en otros continentes. A nivel europeo, los últimos datos publicados que se tienen figuran en la siguiente tabla (extraído de Harvey, 2003).

Tabla I. Número de solífugos citados de diferentes áreas de Europa según Harvey (2003).

País/ Región	Nº de Especies
Bulgaria	1
Grecia	10
Italia	2
Macedonia	1
Rusia	1
Región iberobaleár	1
Islas Canarias (España)	1
Ucrania	1
Chipre	5

En la Península Ibérica tenemos un representante de la familia Daesiidae en la especie *Gluvia dorsalis* (Latreille, 1817) y en las Islas Canarias un representante de la familia Karschiidae en *Eusimonia wunderlichi* Pieper, 1977.

Simon (1879) cita la especie *Gluvia atlantica*, para las islas Macaronésicas exclusivamente de Cabo Verde, sin más datos. Este autor argumenta la separación de las dos especies del género *Gluvia* basándose en hembras y utilizando caracteres diagnósticos de escaso valor taxonómico; en su clave de separación utiliza como carácter diferenciador el "metatarso espinoso de las patas maxilares" de *G. atlantica* frente al metatarso no espinoso de *G. dorsalis*. Teniendo en cuenta que *G. atlantica* no se ha vuelto a encontrar desde su descripción, que el carácter del metatarso espinoso es poco concluyente y que es considerada *nomen dubium* (Harvey, 2003), podemos afirmar que *G. dorsalis* es el único representante válido conocido del género, que deviene así monoespecífico.

A pesar de que en la literatura solo figuran estas dos especies para la Península Ibérica e islas Macaronésicas, estamos en disposición de anunciar la posible presencia de al menos otras dos especies de solífugo, una en el sureste ibérico y un ejemplar encontrado en la colección de solífugos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) de Madrid, también perteneciente a la familia Karschiidae y que aún no han sido publicadas.

La separación de ambas familias puede realizarse en función de la segmentación tarsal de las patas. Al nivel de especies, pueden verse las figuras 2-5, 8-9, 12-14, 16, 20-31, donde se aprecian las diferencias entre ambas.

Los ejemplares de ambas especies pueden diferenciarse en base a los siguientes caracteres: Bajo la lupa, la principal diferencia que podemos encontrar entre *Gluvia dorsalis* y *Eusimonia wunderlichi*, en el caso de los machos, es que el dedo fijo de *E. wunderlichi* es dicotomo (fig. 25 y 29), aparte de la forma del flagelo paraxialmente móvil y en forma de cuchara de *G. dorsalis*. En el caso de que fuesen hembras la setación de los pedipalpos es característica de *E. wunderlichi* (fig. 30 y 31).

4. Estado actual de conocimiento del grupo

Desde la obra de Roewer (1933, 1934) no hay una síntesis monográfica de géneros de solífugos. Los trabajos más recientes han sido de ámbito local y las claves diagnósticas viables de géneros y especies están disponibles para algunas regiones del mundo como el norte y sur de América y el sur de África (Muma 1951, 1970, 1976; Lawrence, 1955; Maury, 1984; Muma & Brookhart, 1988; Armas, 1996; Punzo, 1998). La mayoría de los trabajos han tendido a añadir simplemente nuevas especies a los grupos existentes sin abordar las relaciones filogenéticas. El rigor de la taxonomía tradicional avanza lentamente, se examinan pocas muestras y se presentan algunas ilustraciones pero no se aplican técnicas modernas utilizadas en filogenia, sistemática molecular, imagen digital o sistemas computerizados de bases de datos. El orden Solifugae tiene una necesidad urgente de un análisis filogenético de más alto nivel y revisión monográfica, a escala subfamiliar, para comenzar a aclarar su composición y relaciones. En este sentido en la última década han surgido intentos de análisis moleculares (Masta *et al.*, 2008) y estudios histológicos de ultraestructura del espermatozoide. Las diferencias morfológicas en la estructura de espermatozoides en Solifugae son más evidentes a nivel de familia y también se han observado diferencias entre géneros de la misma familia, especialmente en Daesiidae que intentan aportar luz sobre la compleja sistemática del grupo (Alberti & Peretti, 2002; Klann *et al.*, 2005; Peretti & Willemart, 2007; Shultz, 2007; Klann, 2009, entre otros).

Una de las tareas urgentes apuntada por Klann (2009) debe ser la investigación del ciclo de vida de tantas especies como sea posible, lo que facilitaría en gran medida la accesibilidad de información, que a su vez es un requisito previo esencial para cualquier tipo de estudios sobre estos animales.

En términos de análisis funcional, se puede afirmar que, aunque se han descrito muchos sistemas de órganos y estructuras, sin embargo, todavía se desconoce la función exacta de algunos de ellos con claridad. Por ejemplo, los maléolos son un órgano sensorial muy innervado y se supone que estos órganos son quimiorreceptores, pero sin embargo no existen estudios electrofisiológicos, que puedan apoyar o refutar esta afirmación.

Igualmente sucede con respecto a la biología, etología y ecología, pues a pesar de los trabajos de Cloudsley-Thompson (1961a, 1961b), los numerosos artículos de Punzo (1998, entre otros muchos), y Muma (1966, 1980, entre otros), las generalidades sobre este grupo están basadas en los estudios de

unas pocas especies y la información biológica ha sido resumida por Muma (1967), Cloudsley-Thompson (1967a, 1967b, 1977) y Punzo (1998).

Además, también es destacable la dificultad de la cría en cautividad de estos organismos, lo que dificulta su estudio.

En este contexto, los datos moleculares, así como los datos embriológicos también serían muy útiles, con el fin de combinar estos datos con los morfológicos para construir filogenias.

A la vista de este panorama, a nivel Ibérico y macaronésico, ha surgido la idea de actualizar los datos de la especie ibérica *Gluvia dorsalis* (González-Moliné *et al.*, 2008; Hrušková-Martišová *et al.*, 2010). No ha sucedido lo mismo con *Eusimonia wunderlichi*, sobre la que desde su descripción en 1977, apenas se ha publicado nada.

5. Principales fuentes de información disponibles

El mejor compendio sobre los solífugos a nivel mundial se encuentra en la website *Global Survey and Inventory of Solifugae* (<http://www.solpugid.com/>) publicado por *The National Science Foundation under Grants*. La web proporciona información sobre la biología, taxonomía, distribución y catálogo mundial del orden Solifugae, así como una lista de las colecciones de solífugos (bajo autorización) y una extensa bibliografía, a nivel mundial, con artículos descargables en formato PDF. También online se encuentra la bibliografía de solífugos <http://www.arachnology.org/ISA/isaOnly/biblios/solifugae> de Mark Harvey de Western Australian Museum.

Los libros de carácter general y recopilatorio sobre el grupo y de obligada referencia son los de Roewer (1933 y 1934), actualizado por Punzo (1998), que aporta datos sobre la anatomía, biología, etología, ecología general y sistemática del grupo.

Respecto a claves fidedignas a nivel familiar, se encuentra la obra de Roewer (1933, 1934), revisada y actualizada en la website *Global Survey and Inventory of Solifugae* (2006) y un clave resumida (en El-Hennawy, 1990). A nivel subfamiliar el referente es la obra de Roewer, que debe ser revisada en profundidad. A nivel genérico y específico sólo existen claves a nivel regional, como la obra de Muma (1951) para las familias Eremobatidae y Ammotrechiidae en Norteamérica, o la de Lawrence (1955) para Sudáfrica y El-Hennawy (1990) para Egipto.

A nivel de catalogación, el trabajo de Harvey (2003) constituye el catálogo más actualizado hasta la fecha y en taxonomía y sistemática destaca la web mencionada anteriormente, actualizada hasta el año 2006.

Para la fauna ibérica, como obra general sobre solífugos, se destaca el capítulo del *Curso práctico de Entomología* (Barrientos [ed.], 2004) de introducción general al grupo y específicamente para la especie ibérica *Gluvia dorsalis*, los trabajos de Rambla & Barrientos (1986), Zaragoza (1990), Grosso-Silva (1998) y la información actualizada en González-Moliné *et al.* (2008), Hruskova-Martisova *et al.* (2010) y Peattie *et al.* (2011).

La bibliografía completa sobre la especie *Gluvia dorsalis* es: Latreille (1817), Simon (1879a, 1879b), Hansen (1893), Kraepelin (1901a, 1908c), Pocock (1903b), Werner (1925a), Roewer (1933), Zilch (1946), Cloudsley-Thompson (1968, 1977, 1978), Matos (1978), Schenker (1980), Haupt (1982), Rambla & Barrientos (1986), Zaragoza (1990), Grosso-Silva (1998), Giribet *et al.* (2002), Harvey (2003), Klompen *et al.* (2007), González-Moliné *et al.* (2008), Hruskova-Martisova *et al.* (2010) y Peattie *et al.* (2011).

Para *Eusimonia wunderlichi* se encuentra la descripción original en Pieper (1977 y 1980) y referencias en Bacallado (1984) y Giribet *et al.* (1996).

On line es posible encontrar diversos documentos gráficos muy interesantes: un vídeo de la serie "El Jardín Viviente, capítulo 13, sobre la especie *G. dorsalis*:"

<https://www.youtube.com/watch?v=ZKWIGPpMDdc>

así como otros documentos similares: un solífugo alimentándose:

<https://www.youtube.com/watch?v=zMKZzFr8PCw>,

o sobre su agresividad:

<https://www.youtube.com/watch?v=RMP3F1VsCkq>

6. Referencias

- ABELLÁN, P., D. SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, I. RIBERA, J. VELASCO & A. MILLÁN 2005. Propuesta de una metodología para evaluar la vulnerabilidad de insectos. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (S.E.A.), **36**: 4-8. Accesible (2014) en:
http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_36/B36-002-004.pdf
- ALBERTI, G. & A. V. PERETTI 2002. Fine structure of male genital system and sperm in Solifugae does not support a sister-group relationship with pseudoscorpiones (Arachnida). *The Journal of Arachnology*, **30**: 268-274. Accesible (2014) en:
http://www.americanarachnology.org/JoA_free/JoA_v30_n2/arac-30-02-268.pdf
- ARMAS, L.F. DE 1996. Sistemática del orden Solpugida (Arachnida) en Centroamérica. Situación actual y perspectivas. *Revista nicaragüense de Entomología*, **36**: 29-36.
- BACALLADO, J.J. 1984. Arácnidos. In: *Fauna (Marina y Terrestre) del Archipiélago Canario*. Bacallado, J. J. (ed.): 108-115, Cedirca, Las Palmas de Gran Canaria.

- BARRIENTOS, J.A., M. RAMBLA & C. E. PRIETO 2004. Opiliones y solífugos. En: *Curso práctico de Entomología*. J.A. Barrientos (ed.), Asociación Española de Entomología, Universidad de Alicante, Centro Iberoamericano de la Biodiversidad. Universitat Autònoma de Barcelona, Servei de Publicacions. Pp. 229-233.
- BIRULA, A. 1911. Arachnologische Beiträge I. Zur Scorpionen- und Solifugen-Fauna des Chinesischen Reiches. *Russkoe entomologiceskoe obozrenie / Leningrad*, **11**: 195-201.
- BIRULA, A. 1912. Sur la distribution géographique de *Galeodes araneoides* (Pallas) dans les parties méridionales et méridionales-orientales de la Russie d'Europe. *Russkoe entomologiceskoe obozrenie / Leningrad*, **12**: 296-312.
- BIRULA, A. 1938. *Faune de l'URSS, Arachnides, Ordo Solifuga*. Édition l'Académie des Sciences de l'URSS, Moscou, Leningrad, **1**: 1-173.
- BROWNELL, P. H. & R. D. FARLEY 1974. The Organization of the Malleolar Sensory System in the Solpugid, *Chanbria* sp. *Tissue & Cell*, **6**: 471-485.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1961a. Observations on the natural history of the 'camel-spider', *Galeodes arabs* C. L. Koch (Solifugae: Galeodidae) in the Sudan. *Entomologists Monthly Magazine*, **97**: 145-152.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1961b. Some aspects of the physiology and behavior of *Galeodes arabs*. *Entomologia experimentalis et applicata*, **4**: 257-263.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1967a. Reproduction in Solifugae. *Turtox News*, **45**: 212-215.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1967b. Reproduction in Solifugae. *Entomologist's Monthly Magazine*, **103**: 144-145.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1968. *Spiders, scorpions, centipedes and mites*. Revised edition. New York: Pergamon Press. **XV**, 278 pp.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1977. Adaptational biology of Solifugae (Solpugida). *Bulletin of the British Arachnological Society*, **4**(2): 61-67.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1978. Biological clocks in Arachnida. *Bulletin of the British Arachnological Society*, **4**: 184-191.
- DELLE CAVE, L. 1971. Additional notes on the Solpugidae (Arachnida, Solifugae) from Ethiopia and Somalia. *Monitore Zoologico Italiano, n.s., Supplemento*, **4**(4): 91-99.
- DUNLOP, J. A. 1999. Poecilophysidea: a forgotten arachnid order illustrating a forgotten phylogenetic hypothesis. *Newsletter of the British Arachnological Society*, **85**: 4-6.
- EL-HENNAWY, H. K. 1990. Key to solpugid families (Arachnidae: Solpugida). *Serket*, **2**(1): 20-27.
- GIRIBET, G. & C. RIBERA 2000. A review of arthropod phylogeny: new data based on ribosomal DNA sequences and direct character optimization. *Cladistics*, **16**: 204-231.
- GIRIBET, G., S. CARRANZA, J. BAGUÑA, M. RIUTORT, & C. RIBERA 1996. First molecular evidence for the existence of a Tardigrada + Arthropoda clade. *Molec. Biol. Evol.*, **13**: 76-84.
- GIRIBET, G., G. D. EDGECOMBE, W. C. WHEELER & C. BABBITT. 2002 Phylogeny of the Arachnida and Opiliones: a combined approach using morphological and molecular sequence data. *Cladistics*, **18**: 5-70.
- GONZÁLEZ-MOLINÉ, A. L., A. MELIC & J. A. BARRIENTOS 2008. Taxonomía, distribución geográfica e historia natural del endemismo ibérico "*Gluvia dorsalis*" (Latreille, 1817) (Solifugae: Daesiidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **42**: 385-395. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN42/385_395BSEA42Gluvia.pdf
- GROMOV, A. V. 2001. The northern boundary of scorpions in Central Asia. 301-306. In: V. Fet & P. A. Selden (eds.). *Scorpions 2001. In Memoriam Gary A. Polis*. British Arachnological Society, Burnham Beeches, Bucks, XI + 404 pp.
- GROSSO-SILVA, J. M. 1998 Sobre a presença do solifugo *Gluvia dorsalis* (Latreille, 1817) (Arachnida, Solifugae, Daesiidae) no concelho de Vila Nova de Foz Côa (NE de Portugal). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **21**: 23. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_21/B21-015-023.pdf
- HAMMEN, L. VAN DER 1989. *An Introduction to Comparative Arachnology*. Academic Publishing, The Hague, Netherlands. 576 pp.
- HANSEN, H. 1893. Organs and characters in different orders of arachnids. *Entomologiske meddelelser*, **4**: 135-251. 2 Tables.
- HARVEY, M. S. 2002. Nomenclatural notes on Solifugae, Amblypygi, Uropygi and Araneae (Arachnida). *Records of the Western Australian Museum*, **20**: 449-459.
- HARVEY, M. S. 2003. *Catalogue of the Smaller Arachnid Orders of the World. Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Ricinulei and Solifugae*. CSIRO Pub., Collingwood, Australia. 385 pp.
- HAUPT, J. 1982. Hair regeneration in a solpugid chemotactile sensillum during moulting (Arachnida, Solifugae). *Wilhelm Roux's Archives of Developmental Biology*, **191**(2): 137-142.
- HIRST, A. S. 1907. On a new species of *Karschia* of Tibet. *The Annals and Magazine of Natural History*, (Series 7), **19**: 322-324.
- HRUSKOVA-MARTISOVA, M., S. PEKÁR, A. GROMOV 2008. Analysis of the stridulation in solífuges (Arachnida: Solifugae) *Journal of Insect Behavior*, **21**: 440-449.
- HRUSKOVA-MARTISOVA, M., S. PEKÁR & P. CARDOSO 2010. Natural history of the Iberian solífuge *Gluvia dorsalis* (Solifuges: Daesiidae). *The Journal of Arachnology*, **38**(3): 466-474. Accesible (2014) en: http://www.americanarachnology.org/JoA_free/JoA_v38_n3/arac-38-03-466.pdf
- JUNQUA, C. 1966. Recherches biologiques et histophysiologiques sur un solífuge saharien *Othoes saharae* Panouse. *Mémoires du Musée d'Histoire Naturelle, (NS), série A, zoologie*, **43**: 1-124.
- KLANN, A. E. 2009 *Histology and ultrastructure of solífuges comparative studies of organ systems of solífuges (Arachnida, Solifugae) with special focus on functional analyses and phylogenetic interpretations*

- Dissertation: Greifswald, Univ., Diss., Edition/Format:Thesis/dissertation Manuscript: eBook Archival Material: English View all editions and formats Database: WorldCat.Accessible (2014) en: <https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/binary/ODU3XEEXCIZGVHOOHIRD7XTONYTTEVS7/full/1.pdf>
- KLANN, A. E., A. V. PERETTI & G. ALBERTI 2005. Ultrastructure of male genital system and spermatozoa of a Mexican camel-spider of the *Eremobates pallipes* species group (Arachnida, Solifugae). *The Journal of Arachnology*, **33**: 613-621. Accesible (2014) en: http://www.americanarachnology.org/JoA_free/JoA_v33_n2/arac-033-02-0613.pdf
- KLANN, A. E., T. BIRD, A. V. PERETTI, A. V. GROMOV & G. ALBERTI 2009. Ultrastructure of spermatozoa of solifuges (Arachnida, Solifugae): Possible characters for their phylogeny? *Tissue and Cell*, **41**: 91-103.
- KLOMPEN H., M. LEKVEISHVILI & W. C. BLACK 2007. Phylogeny of parasitiform mites (Acari) based on Rrna. *Mol. Phylogenet. Evol.*, **43**(3): 936-951.
- KRAEPELIN, K. 1901. *Palpigradi und Solifugae*. Heft 12, Pp. xi + 1-159 in *Das Tierreich*. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. Cramer. Weinheim, Germany:
- KRAEPELIN, K. 1908. Ordre des Solifuges. Pp. 579-589 in *Bouvier, E. L., Arachnides du Zambèze et des grands lacs in Foáa, E. Résultats scientifiques des voyages en Afrique d'Edouard Foà*. xli + 742 pp. Paris.
- LAMORAL, B. H. 1975. The structure and possible function of the flagellum in four species of male solifuges of the family Solpugidae. In *'Proceedings of the 6th International Arachnological Congress.'*: 136-141. Vrije Universiteit of Amsterdam: Amsterdam.
- LATREILLE, P., A. 1817. Galéode. In: *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle, appliquée aux arts, à l'agriculture, à l'économie rurale et domestique, à la médecine, etc. Par une société de naturalistes et d'agriculteurs*. Second edition. Volume **12**: 368-374. Paris.
- LAWRENCE, R. F. 1953. A collection of African Solifugae in the British Museum (Natural History). *Proceedings of the Zoological Society of London*, **122**: 955-972.
- LAWRENCE, R. F. 1955. Solifugae, Scorpions, and Pedipalpi, with checklists and keys to the South African families, genera, and species. *South African Animal Life*, **1**: 152-262.
- MASTA, S. E., A. E. KLANN & L. PODSIADLOWSKI 2008. A comparison of the mitochondrial genomes from two families of Solifugae (Arthropoda: Chelicerata): Eremobatidae and Ammotrechidae. *Gene.*, **417**(1): 35-42.
- MATOS, A. DE 1978. Note on the existence of the solifugid *Gluvia dorsalis* (Arachnida, Solifugae, Daesiidae) in Portugal. *Arquivos do Museu Bocage*, **6**: 319-324.
- MAURY, E. A. 1980. Presencia de la familia Daesiidae en América del sur con la descripción de un nuevo género (Solifugae). *The Journal of Arachnology*, **8**: 59-67. Accesible (2014) en: http://www.americanarachnology.org/JoA_free/JoA_v8_n1/JoA_v8_p59.pdf
- MAURY, E. A. 1981. Un nuevo género de Daesiidae de la Argentina (Arachnida: Solifugae). *Comunicaciones del Museo Argentina de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Entomología*, **1**: 75-82.
- MAURY, E. A. 1984. Las familias de solifugos americanos y su distribución geográfica (Arachnida, Solifugae). *Physis* (Buenos Aires), Secc C, **42**: 73-80.
- MAURY, E. A. 1985. Nota sobre los géneros *Namibesía* y *Syndaesia* (Solifugae, Daesiidae). *Aracnologia*, **4**: 1-6.
- MAURY, E. A. 1987. Consideraciones sobre algunos solifugos de Chile (Solifugae: Ammotrechidae, Daesiidae). *Revta. Soc. Ent. Arg.*, **44**: 419-432.
- MILLOT, J. & M. VACHON 1949. Ordre des Solifuges. In *Traité de Zoologie*. Grassi, P. P. (Ed.). Vol. 6: 482-519, Ed. Masson, Paris.
- MUMA, M. H. 1951. The arachnid order Solpugida in the United States. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **97**(2): 35-141.
- MUMA, M. H. 1966. Feeding behavior of North American Solpugida (Arachnida). *The Florida Entomologist*, **49**: 199-216.
- MUMA, M. H. 1967. Basic behavior of North American Solpugida. *The Florida Entomologist*, **50**: 115-123.
- MUMA, M. H. 1970. A synoptic review of North American, Central American, and West Indian Solpugida (Arthropoda, Arachnida). *Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas*, **5**: 1-62.
- MUMA, M. H. 1976. A review of solpugid families with an annotated list of western hemisphere solpugids. *Publications of the Office of Resesearch, Western New Mexico University*, **2**(1): 1-33.
- MUMA, M. H. 1980. Solpugid (Arachnida) populations in a creosotebush vs. a mixed plant association. *The Southwestern Naturalist*, **25**(2): 129-136.
- MUMA, M. H. & J. BROOKHART 1988. *The Eremobates palpisetulosus species-group (Solpugida: Eremobatidae) in the United States*, pp. 1-65, plates 1-20. Published for the authors by Cherry Creek High School Print Shop, Englewood, Colorado.
- PALLAS, P. S. 1772. *Spicilegia zoologica, quibus novae imprimus et obscurae animalium species iconibus, descriptionibus atque commentariis illustrantur* cura Berlin. Two volumes (14 fascicles). Berlin: Gottl. August. *Solpugid references*: Volume 1, Fascicle 9, pp. 37-40, Table 3, figures 7-9.
- PANOUSE, J. B. 1950. Sur la systematique des solifuges. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Series 2*, **22**: 717-722.
- PEATTIE A. M., J. H. DIRKS, S. HENRIQUES & W. FEDERLE 2011. Arachnids Secrete a Fluid over Their Adhesive Pads. *PLoS ONE*, **6**(5): e20485 doi: 10.1371/journal.pone.0020485. Accesible (2014) en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0020485>
- PERETTI, A. V. & R. H. WILLEMART 2007. Sexual coercion does not exclude luring behavior in the climbing camel-spider *Oltacola chacoensis* (Arachnida, Solifugae, Ammotrechidae). *Journal of Ethology*, **25**: 29-39.

- PIEPER, H. 1977. Eine neue *Eusimonia*- art von den Kanaren (Solifugae: Karschiidae). *Senckenbergiana biologica*, **58**(1-2): 79-82.
- PIEPER, H. 1980. Weitere Nachweise von *Eusimonia cornigera* und *E. wunderlichi* (Solifugae: Karschiidae). *Vieraea, Tenerife*, **8**: 271-276.
- POCOCK, R. L. 1903. Descriptions of four new Arachnida of the orders Pedipalpi, Solifugae and Araneae. *Annals and Magazine of Natural History, Ser. 7*, **11**: 220-226.
- PUNZO, F. 1998. *The biology of camel-spiders (Arachnida, Solifugae)*. Kluwer Academic Publishers: Boston. 301 pp.
- RAMBLA, M. & J.A. BARRIENTOS 1986. Nuevos datos sobre *Gluvia dorsalis* (Latreille, 1817) (Solifugae, Dae-siidae). Pp. 213-218. En Egerhard, W.G., Y.D. Lubin, and B.C. Robinson (eds.) 1986. *Proceedings of the Ninth International Congress of Arachnology, Panama 1983*. [9th International Congress of Arachnology, Panama City (Panama), 1-8 August 1983].
- ROEWER, C. F. 1933. *Solifugae, Palpigradi. in Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5: Arthropoda. IV: Abeitlung: Arachnoidea und kleinere ihnen nahestehende Arthropodengruppen*. Bronns, H. G. (ed.). Vol. **5**(IV) (4) (2-3): 161-480. Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H.: Leipzig.
- ROEWER, C. F. 1934. *Solifuga, Palpigrada. in Buch 4, pp. 481-723 in Bronn, H. G. Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5: Arthropoda. IV: Arachnoidea und kleinere ihnen nahestehende Gruppen*. Bronns, H. G. (ed.). Vol **5**(IV) (4) (4): 481-723. Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H.: Leipzig.
- ROEWER, C. F. 1935. Schwedisch-chinesische wissenschaftliche Expedition nach den nordwestlichen Provinzen Chinas. Solifugen und Opiliones. *Arkiv Foer Zoologi*, **27**(A25):1-4.
- SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, D., P. ABELLÁN, J. VELASCO & A. MILLÁN 2004. Vulnerabilidad de los coleópteros acuáticos de la Región de Murcia. *Ecosistemas*, **41**. Accesible (2014) en: <http://www.aeet.org/ecosistemas/041/investigacion1.htm>
- SCHENKER, R. 1980. Erster nachweis einer Solifugae-art (*Gluvia dorsalis* Latreille 1817) (Arachnida) in Portugal. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.*, **53**(2/3): 283-284.
- SHULTZ, J. W. 1989. Morphology of locomotor appendages in Arachnida: evolutionary trends and phylogenetic implications. *The Journal of the Linnean Society of London. Zoology*, **97**: 1-55.
- SHULTZ, J. W. 1990. Evolutionary morphology and phylogeny of Arachnida. *Cladistics*, **6**: 1-38.
- SHULTZ, J. W. 2007. A phylogenetic analysis of the arachnid orders based on morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **150**: 221-265.
- SIMON, E. 1879a. Essai d'une Classification des Galéodes, remarques synonymiques et description d'espèces nouvelles ou mal connues. *Études Arachnologiques 10^a memorie. XVI. Ann. Soc. ent. France* **9**: 93-54.
- SIMON, E. 1879b. *Les Ordres des Chernetes, Scorpiones et Opiliones. In 'Les Arachnides de France'*. Vol. **7**, 332 pp. Librairie Encyclopédique de Roret: Paris.
- UICN 2001. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN*. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 34 pp.
- WERNER, F. 1925. Skorpione und Solifugen aus dem ostlichen und nordlichen Spanien. *Senckenbergiana*, **7**: 209-210.
- WEYGOLDT, P. 2000. *Whip Spiders (Chelicerata: Amblypygi). Their Biology, Morphology and Systematics*. Apollo Books, DK-5771 Stenstrup, Kirkeby Sand 19, 164 pp.
- WEYGOLDT, P. 2002. Fighting, courtship, and spermatophore morphology of the whip spider *Musicodamon atlanteus* Fage, 1939 (Phrynichidae) (Chelicerata, Amblypygi). *Zoologischer Anzeiger*, **241**: 245-254.
- WEYGOLDT, P. & H. F. PAULUS 1979a. Untersuchungen zur Morphologie, Taxonomie und Phylogenie der Chelicerata. I. *Morphologische Untersuchungen. Zeitschrift für die Zoologische Systematik und Evolutionforschung*, **17**: 85-116.
- WEYGOLDT, P. & H. F. PAULUS 1979b. Untersuchungen zur Morphologie, Taxonomie und Phylogenie der Chelicerata. II. Cladogramme und die Entfaltung der Chelicerata. *Zeitschrift für die Zoologische Systematik und Evolutionforschung*, **17**: 177-200.
- WILLEMART, R. H., R. D. SANTER, A. J. SPENCE & E. A. HEBETS 2011. A sticky situation: solifugids (Arachnida, Solifugae) use adhesive organs on their pedipalps for prey capture. *Journal of Ethology*, **29**: 177-180.
- ZARAGOZA, J. A. 1990. Escorpiones, Pseudoescorpiones y Solífugos de la Provincia de Alicante. *Ayudas a la Investigación 1986-1987 Inst. Cult. Juan Gil-Albert Dip. Prov. Alicante*, **1**: 45-70.
- ZILCH, A. 1946. Katalog der Solifugen (Arach.) des Senckenberg-Museums. *Senckenbergiana*, **27**: 119-154.