



CLASE ARACHNIDA

Orden Scorpiones

Rolando Teruel¹ & Antonio Melic²

¹ Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (Bioeco), Museo de Historia Natural "Tomás Romay"; José A. Saco # 601, esquina a Barnada; Santiago de Cuba 90100. Cuba — rteruel@bioeco.ciges.inf.cu
² S.E.A. Avda. Francisca Millán Serrano, 37, 50012 Zaragoza (España). amelic@sea-socios.com

1. Breve definición del grupo y principales caracteres diagnósticos

Los escorpiones son un orden de arácnidos de aspecto característico y ampliamente distribuidos por la mayor parte del planeta, aunque con marcada preferencia por las regiones tropicales y templadas.

Sin duda se trata de un grupo monofilético, pero sus relaciones con otros arácnidos son objeto de cierto debate todavía abierto.

Los fósiles más antiguos conocidos se remontan al Silúrico (en torno a 440 millones de años), de tal modo que son conocidos como fósiles vivientes. Su aspecto es básicamente el mismo, resultando su morfología extraordinariamente estable (aunque no así su tamaño: algunas especies fósiles alcanzaron el tamaño de un metro).

Se conocen algo más de 2000 especies (Prendini, 2011), de las que 11 están citadas, como autóctonas de nuestro territorio o introducidas accidentalmente en éste.

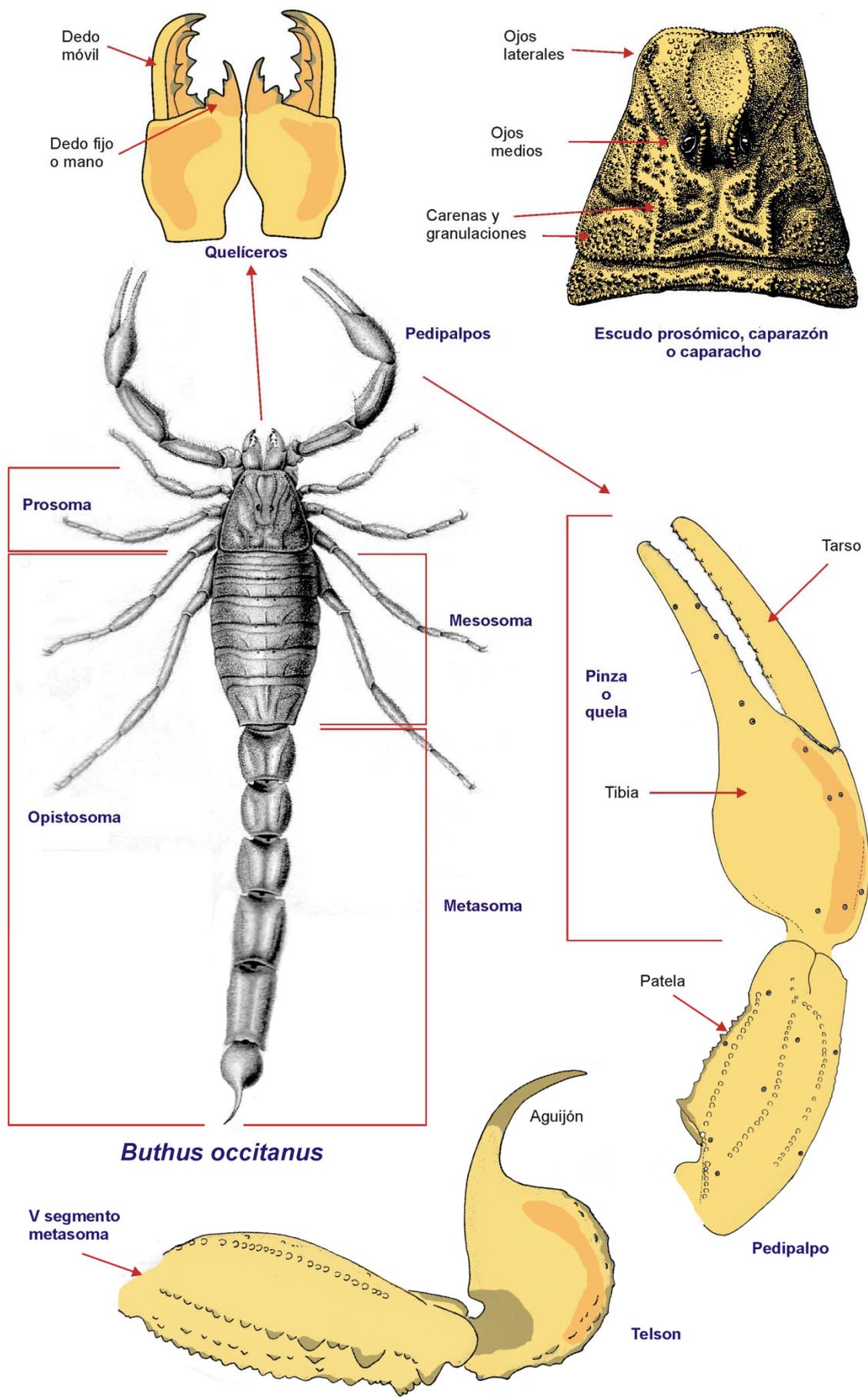
1.1. Morfología (los términos en **negrita** se representan en la figura adjunta)

Los escorpiones son artrópodos habitualmente de buen tamaño (varían entre los 8,5 mm a los 23 cm) que presentan el cuerpo dividido en dos partes, **prosoma** y **opistosoma**, estando este último compuesto por el **mesosoma** y **metasoma**. El color suele ser de amarillo o pardo hasta negro, salvo excepciones, como algunas especies cavernícolas y humícolas totalmente despigmentadas.

El prosoma presenta dorsalmente el **carapacho**, **caparazón** o **escudo prosómico**, una pieza bien quitinizada en la que se fusionan los terguitos. Aproximadamente en su centro aparece una pequeña protuberancia con los **ojos medios** y por delante de éstos, a ambos lados, se sitúan los **ojos laterales** que pueden variar de 0 a 5 pares; en algunas especies cavernícolas y humícolas, los ojos medios y laterales están reducidos en tamaño y/o número hasta faltar por completo. Es habitual la presencia de **granulaciones** y **quillas** o **carenas**. En su parte ventral aparecen las coxas de los apéndices y una pequeña placa esternal o **esternón** situada entre los dos últimos pares de patas. La forma de esta placa tiene utilidad en la separación de familias.

Existen seis pares de apéndices: **quelíceros**, **pedipalpos** y cuatro pares de **patas locomotoras**. Los quelíceros, de tamaño habitualmente modesto, están formados por tres artejos, terminados en una pinza que tiene la función de sujetar y desgarrar a las presas (formada por el **dedo fijo** o **mano** y el **dedo móvil**). Los dedos presentan rugosidades y sedas sensoriales, además de, internamente, potentes dientes, todo lo cual es utilizado en sistemática del grupo.

Los pedipalpos son una de las características más destacables del animal por su gran tamaño y tienen una doble función, tanto prensil como sensorial. Están formados por seis artejos: **coxa**, **trocánter**, **fémur**, **patela**, **tibia** (que está engrosada) y **tarso** (dedo móvil), los dos últimos de los cuales forman la característica **pinza** o **quela** de los escorpiones. Las coxas del primer par de patas presentan una proyección llamada **gnatobase**, que tiene como función triturar y exprimir el alimento. Su aspecto y tamaño son variables y presentan gran valor sistemático.



Las patas locomotoras constan de siete artejos: **coxa, trocánter, fémur, patela, tibia, basitarso y telotarso**. Su longitud aumenta del primer al cuarto par.

El opistosoma está compuesto por un mesosoma de siete segmentos y un metasoma de cinco. El mesosoma presenta estructuras importantes. Ventralmente presenta en su primer segmento la **abertura genital**, que está cubierta por un **opérculo genital** formado por dos placas situadas entre el **esternón** y la **placa basal pectinal** (segundo segmento), de la que parten los **peines**, órganos sensoriales que son exclusivos de los escorpiones y están formados por tres series longitudinales de **láminas**, laminillas o lamelas: las **dorsales**, las **medias** y articulados a éstas, los **dientes**, los cuales suelen estar separados en su base por una serie de piezas redondeadas a triangulares denominadas **fulcras** (ausentes en varios géneros o incluso en familias enteras). Los peines varían según la especie y el sexo, tanto en la cantidad de dientes y láminas como en su forma y tamaño, por lo que ofrecen excelentes caracteres diagnósticos. En los segmentos III–VI aparecen los **estigmas respiratorios** o espiráculos, los cuales representan las aberturas al exterior de los pulmones en libro y funcionan como "escotillas", que el escorpión abre y cierra a voluntad.

El metasoma o cola es otro de los rasgos característicos de los escorpiones. Está compuesto por cinco segmentos prismáticos a cilíndricos y termina en el **telson**, que contiene una glándula venenosa y el **aguijón** inoculador. Todo el metasoma está muy quitinizado.

El sistema sensorial de los escorpiones está compuesto por diversas estructuras químico, mecánico y fotoreceptoras. Además de los ojos centrales y laterales y los peines, existen fosetas sensoriales y diversas cerdas y tricobotrias que tienen un gran valor en la sistemática del grupo. Otro tanto cabe decir de diversas estructuras y ornamentos (espolones, espinas, quillas, gránulos, tubérculos, fosetas y punzaduras), presentes en diversos segmentos y partes del cuerpo.

Una de las singularidades de los escorpiones es la fluorescencia bajo luz ultravioleta. Con excepción de algún opilión y solífugo, son los únicos arácnidos que presentan esta característica (excepcionalmente ausente en algunas especies humícolas tropicales). Frost *et al.* (2001) exponen la teoría de que esta característica puede ser el resultado de una forma de protección solar, pues los antiguos escorpiones eran marinos.

1.2. Historia natural

Siguiendo a Beccaloni (2009) y Polis (1990a) podemos resumir la historia natural de este orden del siguiente modo:

Los escorpiones son animales depredadores, habitualmente nocturnos y solitarios.

Todos los escorpiones producen veneno, que utilizan como mecanismo de predación y defensivo. La inmensa mayoría de los venenos de escorpión es inocua para el ser humano, aunque existen algunas especies peligrosas. El veneno de escorpión es un conglomerado de sustancias químicas, que varía por especies y cuyos efectos son muy diversos. Incluye neurotoxinas, otros compuestos orgánicos y en ocasiones enzimas que incrementan la difusión del veneno. La virulencia del veneno apenas tiene relación con el tamaño del animal.

Los escorpiones son formidables predadores de insectos y otros artrópodos, incluyendo muy a menudo a otros escorpiones. Los escorpiones localizan a sus presas gracias a sus sedas y tricobotrios del cuerpo y apéndices, así como a sus peines. A pesar de que sus ojos son muy sensibles, no parecen jugar un papel importante en la localización de presas. Las presas son capturadas gracias a las pinzas o quelas, para ser luego despedazadas mediante los quelíceros y las gnatobases de las coxas del pedipalpo.

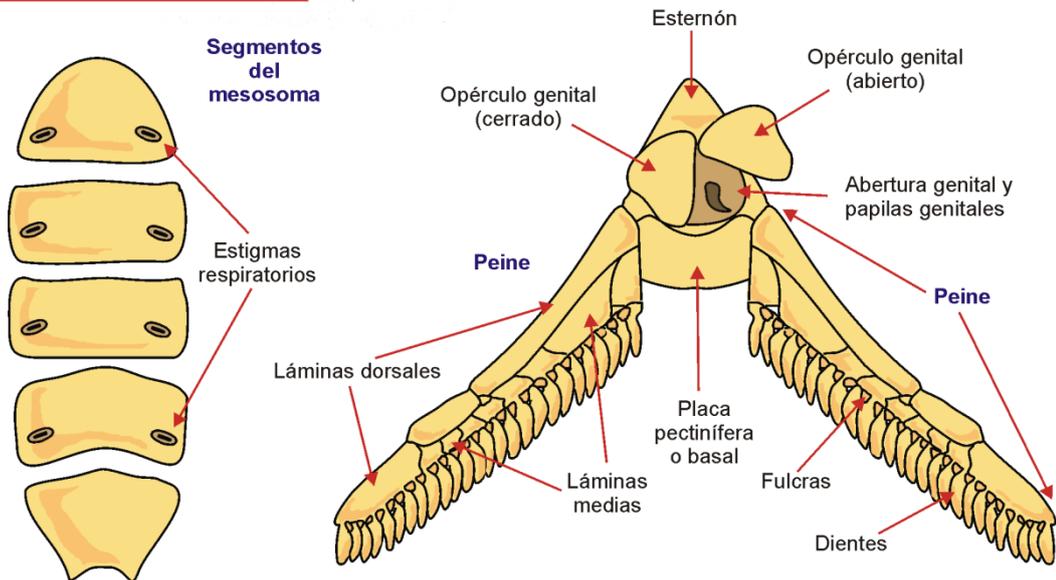
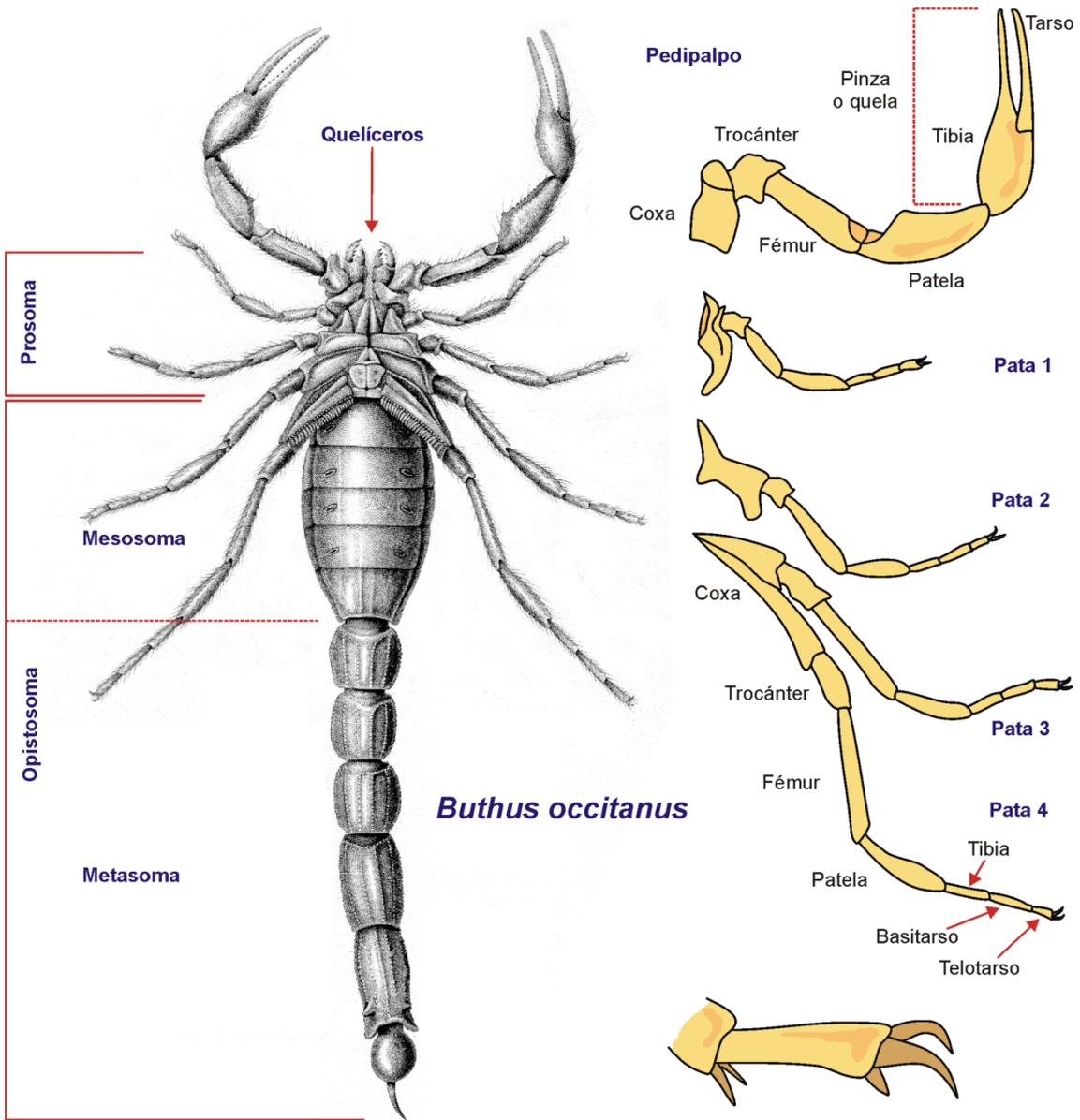
Entre los predadores de escorpiones se cuentan diversas aves y algunos mamíferos, reptiles, anfibios y unos pocos invertebrados, pero sobretodo parecen jugar un importante papel otros escorpiones, resultando el canibalismo una práctica aparentemente común. En alguna especie foránea se ha cuantificado en el 25 por ciento de la dieta el porcentaje de presas de la propia especie (Beccaloni, 2009).

Nematodos y diversos ácaros son parásitos de escorpiones.

Muchos escorpiones presentan una destacada adaptación a condiciones extremas y entre ellas, a ambientes áridos, a medios subterráneos y a ciertas alturas. Las especies propias de ambientes desérticos presentan determinadas adaptaciones fisiológicas (una cierta termorregulación y habilidad para evitar la desecación) y de comportamiento. Así por ejemplo, su actividad es nocturna y pasan gran parte de su vida en profundos agujeros en el suelo, en los que pueden llegar a controlar la temperatura estableciendo diferentes 'habitaciones'.

La fecundación se produce tras una compleja y elaborada parada o cortejo nupcial, al final del cual el macho deposita el espermatóforo, que es introducido en el orificio genital de la hembra. La estructura del espermatóforo puede ser flageliforme (Buthidae y Pseudochactidae), fusiforme (Chaerilidae) o lameliforme (resto de familias). El cortejo es bastante parecido entre las diferentes especies presentando una serie de etapas o fases bien estudiadas (véase Polis & Sissom, 1990). La cohabitación entre sexos es infrecuente, pero una de las especies presentes en nuestro territorio constituye una excepción: *Euscorpium flavicaudis*. Se conoce algún caso de reproducción partenogenética, pero es rara.

Todos los escorpiones son vivíparos. La hembra cuida de la camada y transporta durante unos días a las ninfas. Tras diversas mudas, y un plazo variable que suele estar entre los 2 y 3 años, alcanzan la madurez sexual. La longevidad varía según las especies, pero parece estar entre los 2 y los 7 años, aunque hay excepciones notables.



1.3. Distribución

Los escorpiones ocupan prácticamente todo el planeta con excepción de los polos, si bien son mucho más diversos en las regiones tropicales y subtropicales. Su presencia es común en áreas templadas, como el Paleártico.

1.4. Interés científico y aplicado

La antigüedad del orden Scorpionida y la permanencia de sus caracteres morfológicos hacen de estos animales un interesante objeto de estudio. Algunas de sus características, como la bioluminiscencia, son también objeto de atención. Otros aspectos aplicadores relevantes son las implicaciones de su actividad depredadora sobre insectos como controladores biológicos. Pero sin lugar a dudas el aspecto más relevante en su relación con nuestra especie es la toxicidad de sus venenos. El número de especies potencialmente peligrosas para los humanos es muy reducida, apenas 25 especies sobre un total de unas 2000, pero ello no evita que se produzcan varios centenares de fallecimientos al año (unos 800) especialmente en Méjico, Oriente Medio y el norte de África, sobre un total de unos 100.000 casos de picadura (según datos del *Scorpion Systematics Research Group del American Museum of Natural History*). De España solo se conoce un caso de muerte por veneno de escorpión en condiciones dudosas (la persona tenía una edad muy avanzada). Las aplicaciones del veneno de diversos escorpiones se encuentran en estudio, y comprenden desde la farmacología para el tratamiento de enfermedades humanas a potenciales insecticidas.

Un aspecto muy interesante asociado a los escorpiones es su destacada presencia en todo tipo de leyendas, mitos y folclore a lo largo de toda la historia. Como todos los animales venenosos han gozado de gran prestigio (aunque con frecuencia negativo) y sin duda forman parte importante del imaginario colectivo, lo que los convierte en animales muy presentes en todo tipo de manifestaciones culturales y artísticas. En el mismo sentido podría considerarse la escorpionofilia, o cría en cautividad de escorpiones como mero divertimento humano.

1.5. Especies en situación de riesgo o peligro

No existen datos concretos, pero sí debe mencionarse la restringida área de distribución conocida de alguna de las especies presentes en nuestro territorio, lo que podría ser un factor de riesgo. Cinco de las ocho especies autóctonas son endémicas de áreas geográficas limitadas, aunque puedan ser localmente comunes o puntualmente abundantes:

- *Belisarius xambeui* Simon, 1879 es una especie lucífuga, endémica de una limitada zona del Pirineo Oriental, tanto francés como español, de hábitos cavernícolas o subterráneos, aunque también se la localiza en bosques húmedos. Se encuentra entre los 650 y los 1500 m de altitud. A nivel autonómico la Generalitat de Catalunya la considera especie estrictamente protegida, en peligro de extinción por alteración de su hábitat.
- *Belisarius ibericus* Lourenço, 2015 es una especie muy similar a la anterior. Se conoce de un único ejemplar, supuestamente capturado en la Sierra de las Nieves (entre los 800 y 860 m de altitud), en el sur de la provincia de Málaga.
- *Euscorpium balearicus* Caporiacco, 1950 es una especie endémica de algunas islas e islotes de las Baleares (Pons & Palmer, 1999).
- *Buthus montanus* Lourenço & Vachon, 2004 es una especie endémica de Sierra Nevada (Granada y Almería) (Lourenço & Vachon, 2004). Esta especie tiene muy pocos registros.
- *Buthus elongatus* Rossi, 2012 es otra especie descrita recientemente y de momento parece ser endémica de algunas localidades de la provincia de Málaga (Rossi, 2012).

1.6. Especies exóticas invasoras

En buena técnica no existe ninguna especie de escorpión exótica invasora en nuestra área de estudio, pues ninguna de las tres especies consideradas introducidas parece tener la capacidad colonizadora para ello. Las tres especies que se consideran introducidas o no nativas, son las siguientes:

- *Centruroides gracilis* (Latreille, 1804) es una especie introducida en la isla de Tenerife (Canarias) (Izquierdo *et al.*, 2004), desde mediados del siglo XIX como consecuencia del comercio con América. La presencia de la especie se limitaba hasta el 2012 a la ciudad de Santa Cruz, pero parece ser que se ha extendido a otros municipios próximos (Neotropico, 2014).
- *Isometrus maculatus* (DeGeer, 1778). Se trata de una de las especies más ampliamente distribuidas de escorpiones, abarcando su presencia más de 70 países en varios continentes (Teruel, 2009). En nuestra área de interés ha sido citada de la zona costera de Huelva. Se desconoce su situación actual.
- *Euscorpium sicanus* (C. L. Koch 1837): Existe una sola cita de Madeira (Kinzelbach, 1982). El ejemplar está depositado en las colecciones del Naturhistorisches Museum, Mainz, Alemania y ha sido revisado y su diagnóstico es correcto (Fet *et al.*, 2003). La especie está citada de las zonas costeras del norte

de África, Italia, Cerdeña, sur de Grecia, Malta, etc. (Graham *et al.*, 2012). El registro resulta intrigante porque o bien se trata de una especie introducida o bien es una especie relictica (Madeira es conocida por la presencia de una biota mediterránea relictica). No obstante lo más probable es que sea una introducción accidental si tenemos en cuenta la ausencia de más hallazgos, el marcado sinantropismo de la especie y la ubicación geográfica de Madeira (totalmente fuera del área de distribución del género).

1.7. Principales caracteres diagnósticos para la separación de familias

- Forma del esternón.
- Dedo móvil del quelícero.
- Tibias de las patas.
- Distribución de los tricobotrios.
- Número de láminas en los peines.

2. Sistemática interna

La sistemática interna de los escorpiones se encuentra en pleno debate. En los últimos años se han propuesto diversas ordenaciones, especialmente al nivel de familias, de tal modo que en la actualidad, según los autores que se sigan, existen entre 13 y 20 familias.

En relación a las especies presentes en nuestro territorio las 11 especies presentes se agrupan en tres familias: **Buthidae**, **Euscorpiidae** y **Troglotayosicidae**. En la Tabla I se resumen los datos para estas tres familias.

Tabla I. Número de géneros (Gen) y especies (Esp) mundiales y de determinadas áreas de las tres familias de Escorpiones presentes en nuestro territorio. P.IBER.: Península Ibérica y Baleares; MACAR.: Islas macaronésicas: Canarias, Azores y Madeira.

| Familia | Mundo ¹ | | P.IBER. | | MACAR | | Francia ² | | Italia ² | |
|-------------------|--------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------------------|----------|---------------------|-----------|
| | Gen | Esp | Gen | Esp | Gen | Esp | Gen | Esp | Gen | Esp |
| Buthidae | 56 | 938 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | – | – |
| Euscorpiidae | 4 | 25 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 11 |
| Troglotayosicidae | 2 | 5 | 1 | 2 | – | – | 1 | 1 | – | – |
| Totales | 62 | 968 | 4 | 9 | 2 | 2 | 3 | 6 | 1 | 11 |

FUENTE DE LOS DATOS: ¹ Prendini (2011); ² Fauna Europaea (2014).

3. Diversidad de escorpiones

El número mundial de escorpiones vivos asciende a 2.068 (Prendini, 2011). De ellas 11 especies han sido citadas para nuestro territorio, incluyendo a tres especies introducidas. En la Tabla II se detallan estas especies y su distribución interior.

Tabla II. Distribución de las especies de escorpiones.

Abreviaturas: Península Ibérica (PIB), Islas Baleares (BAL), Islas Canarias (CAN), Isla de Madeira (MAD), Azores (AZO). E.I.: Especie introducida. * Presencia en islas Columbretes (Castilla & Pons, 2007).

| Familia / Especie | E.I. | PIB | BAL | CAN | MAD | AZO |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Buthidae | | | | | | |
| <i>Buthus elongatus</i> Rossi, 2012 | – | • | – | – | – | – |
| <i>Buthus ibericus</i> Lourenço & Vachon 2004 | – | • | – | – | – | – |
| <i>Buthus montanus</i> Lourenço & Vachon 2004 | – | • | – | – | – | – |
| <i>Buthus occitanus</i> (Amoreux 1789) | – | •* | – | – | – | – |
| <i>Centruroides gracilis</i> (Latreille, 1804) | EI | – | – | • | – | – |
| <i>Isometrus maculatus</i> (DeGeer 1778) | EI | • | – | – | – | – |
| Euscorpiidae | | | | | | |
| <i>Euscorpius balearicus</i> Caporiacco 1950 | – | – | • | – | – | – |
| <i>Euscorpius flavicaudis</i> (DeGeer 1778) | – | • | • | – | – | – |
| <i>Euscorpius sicanus</i> (C. L. Koch 1837) | EI | – | – | – | • | – |
| Troglotayosicidae | | | | | | |
| <i>Belisarius ibericus</i> Lourenço, 2015 | – | • | – | – | – | – |
| <i>Belisarius xambeui</i> Simon 1879 | – | • | – | – | – | – |
| Totales | 3 | 7 | 2 | 1 | 1 | 0 |

La siguiente clave permite identificar a las 11 especies de escorpiones presentes en nuestro territorio.

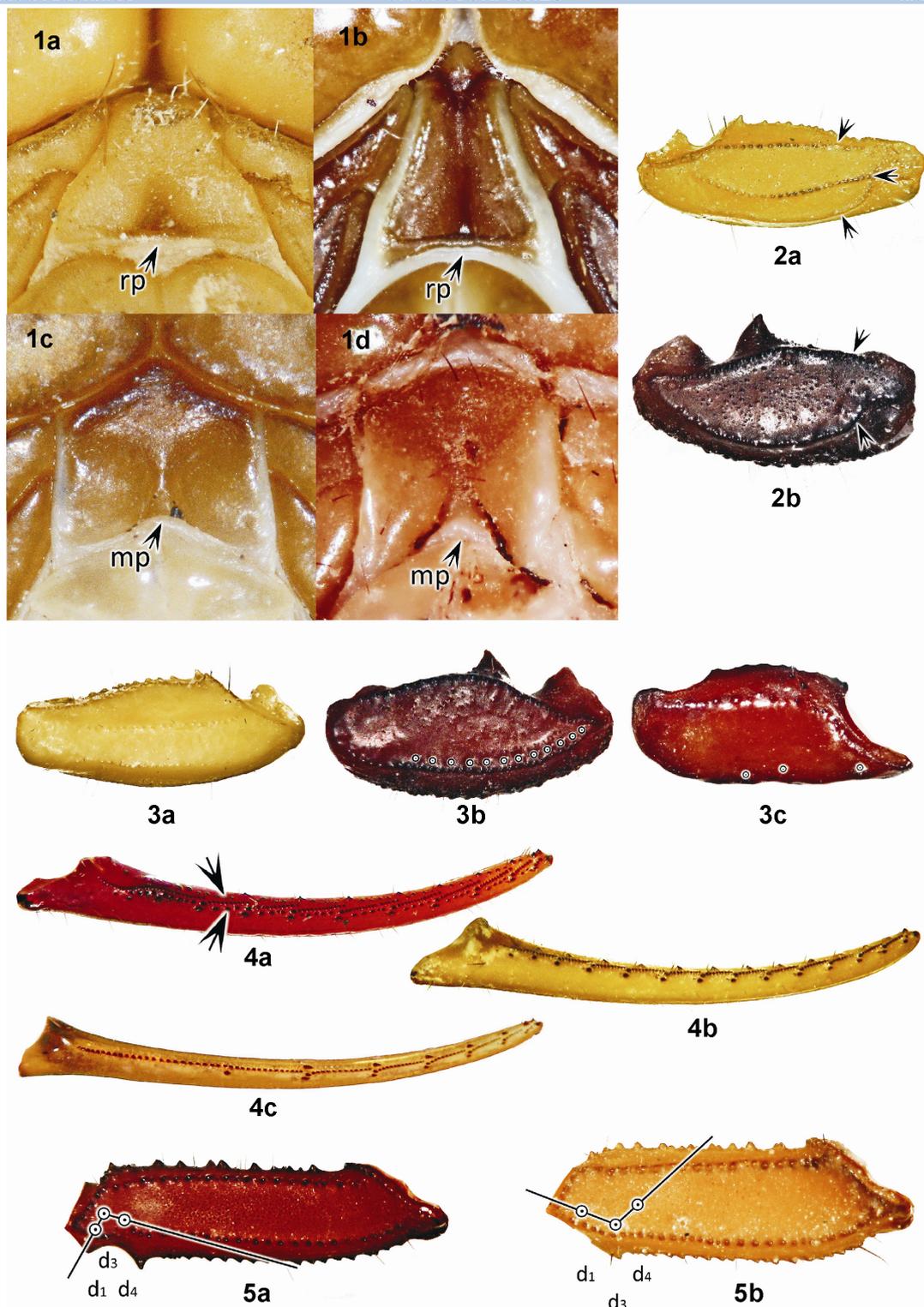


Fig. 1. Esternón de a) *Buthus occitanus*, b) *Centruroides gracilis*, c) *Euscorpius sicanus* y d) *Belisarius xambeui*; las saetas indican el reborde posterior (rp) y la muesca posterior (mp). **Fig. 2.** Patela del pedipalpo de a) *Buthus elongatus* y b) *Euscorpius flavicaudis*, en vista dorsal; las saetas indican las quillas. **Fig. 3.** Patela del pedipalpo de a) *Buthus elongatus*, b) *Euscorpius flavicaudis* y c) *Belisarius xambeui*, en vista ventral; los círculos con punto central indican las tricobotrias (ausentes en *B. elongatus*). **Fig. 4.** Dedo móvil del pedipalpo de a) *Centruroides gracilis*, b) *Buthus elongatus* y c) *Isometrus maculatus*, en vista dorsal; las saetas indican los gránulos supernumerarios (presentes sólo en *C. gracilis*). **Fig. 5.** Fémur del pedipalpo de a) *Centruroides gracilis* y b) *Buthus elongatus*, en vista dorsal; los círculos con punto central indican las tricobotrias.

Clave dicotómica para la identificación de todos los escorpiones ibero-macaronésicos

- 1 Esternón tipo 1: con reborde posterior y de forma triangular (Fig. 1a-b). Patela del pedipalpo con tres quillas dorsales (Fig. 2a) y sin tricobotrias ventrales (Fig. 3a) (familia **Buthidae**) 2
- Esternón tipo 2: con muesca posterior y de forma pentagonal (Fig. 1c-d). Patela del pedipalpo con dos quillas dorsales (Fig. 2b) y con tres o más tricobotrias ventrales (Fig. 3b-c) 7

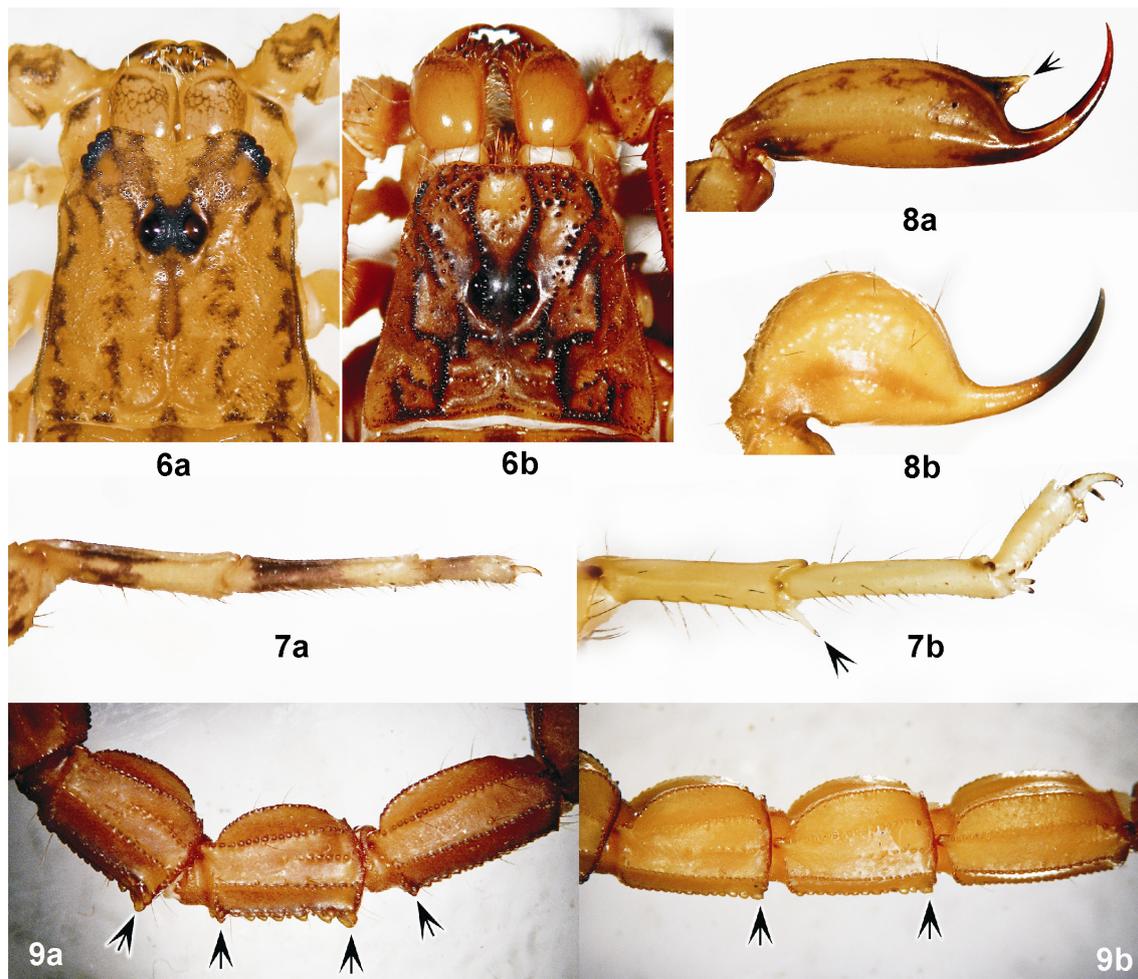


Fig. 6. Carapacho de a) *Isometrus maculatus* y b) *Buthus ibericus*, en vista dorsal. **Fig. 7.** Pata IV de a) *Isometrus maculatus* y b) *Buthus occitanus*, en vista ventral; la saeta indica el espolón tibial (ausente en *I. maculatus*). **Fig. 8.** Telson de a) *Isometrus maculatus* y b) *Buthus ibericus*, en vista lateral; la saeta indica el tubérculo subaculear (ausente en *B. ibericus*). **Fig. 9.** Segmentos metasomales II-IV de a) *Buthus ibericus* y b) *Buthus occitanus*, en vista lateral; las saetas indican las proyecciones de las quillas ventrales submedianas.

- 2 Colorido castaño a negruzco, prácticamente uniforme. Dedos del pedipalpo con nueve hileras principales de denticulos, flanqueadas a ambos lados por numerosos denticulos supernumerarios (Fig. 4a). Fémur del pedipalpo con las tricobotrias dorsales estructuradas en patrón A- α : el ángulo formado por las tricobotrias d_1 - d_3 - d_4 abre hacia la superficie externa (Fig. 5a)..... ***Centruroides gracilis***
- Colorido amarillento, con un patrón variable de manchas oscuras. Dedos del pedipalpo con 5-6 u 11-13 hileras principales de denticulos, totalmente desprovistas de denticulos supernumerarios (Fig. 4b). Fémur del pedipalpo con las tricobotrias dorsales estructuradas en patrón A- β : el ángulo formado por las tricobotrias d_1 - d_3 - d_4 abre hacia la superficie interna (Fig. 5b)..... 3
- 3 Carapacho con las quillas prácticamente ausentes, no estructuradas en ningún patrón evidente (Fig. 6a). Dedos del pedipalpo con 5-6 hileras principales de denticulos esencialmente rectas, la basal mucho más larga que las restantes (Fig. 4c). Patas III-IV sin espolón tibial (Fig. 7a). Telson alargado y con el tubérculo subaculear muy grande y agudo (Fig. 8a) ***Isometrus maculatus***
- Carapacho con las quillas muy fuertes, estructuradas en un patrón en forma de lira (Fig. 6b). Dedos del pedipalpo con 11-13 hileras principales de denticulos oblicuas, subiguales (Fig. 4b). Patas III-IV con espolón tibial (Fig. 7b). Telson globular y con el tubérculo subaculear vestigial o ausente (Fig. 8b) .
..... (género ***Buthus***): 4
- 4 Segmentos metasomales II-IV con las quillas ventrales submedianas irregularmente lobuladas, muy fuertemente proyectadas (Fig. 9a) 5
- Segmentos metasomales II-IV con las quillas ventrales submedianas regularmente crenuladas, sólo ligeramente proyectadas (Fig. 9b)..... 6
- 5 Dedos del pedipalpo con la combinación de lóbulo y muesca basal esencialmente ausente (Fig. 10a). Distribución: altos picos de la Sierra Nevada (2 600-2 700 m de altitud), en el límite entre Granada y Almería..... ***Buthus montanus***
- Dedos del pedipalpo con la combinación de lóbulo y muesca basal bien desarrollada (Fig. 10b). Distribución: extensa en el tercio occidental de la Península Ibérica, pero por debajo de los 2 000 m de altitud ***Buthus ibericus***

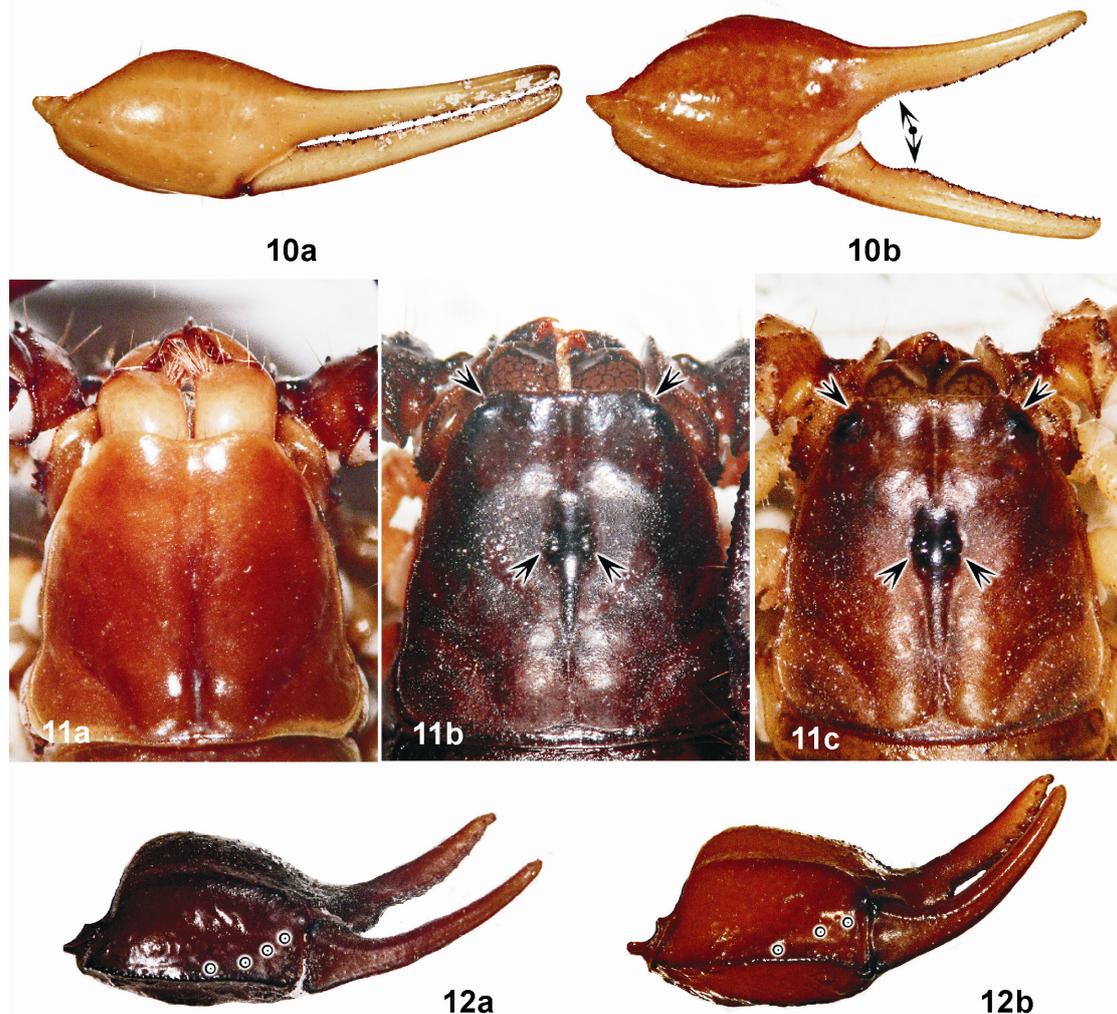


Fig. 10. Pinza del pedipalpo de a) *Buthus montanus*, en vista externa y b) *Buthus ibericus*; las saetas indican la combinación de lóbulo y muesca basal (esencialmente ausente en *B. montanus*). **Fig. 11.** Carapacho de a) *Belisarius xambeui*, b) *Euscorpis flavicaudis*, en vista dorsal, y c) *Euscorpis sicanus*; las saetas indican los ojos (ausentes en *B. xambeui*). **Fig. 12.** Pinza del pedipalpo de a) *Euscorpis flavicaudis* y b) *Euscorpis sicanus*, en vista ventral; los círculos con punto central indican las tricobotrias.

- 6 Segmento metasomal V con la proporción largo/ancho > 2,4 en el macho y > 2,0 en la hembra. Distribución: vertiente costera de la Sierra Blanca (alrededores de Marbella), en el sur de Málaga..... *Buthus elongatus*
- Segmento metasomal V con la proporción largo/ancho < 2,2 en el macho y < 2,0 en la hembra. Distribución: extensa en la Península Ibérica (hasta el sur de Francia), pero fuera de la región arriba citada.. *Buthus occitanus*
- 7 Carapacho sin ojos ni pigmento ocular (fig. 11a). Patela del pedipalpo con tres tricobotrias ventrales (Fig. 3c). Peines muy rudimentarios y con 3-4 dientes..... (género *Belisarius*): 8
- Carapacho con el par de ojos medios y dos pares de ojos laterales completamente desarrollados, así como el pigmento ocular subyacente (fig. 11b). Patela del pedipalpo con ocho o más tricobotrias ventrales (Fig. 3b). Peines bien desarrollados y con 6-10 dientes..... (género *Euscorpis*): 9
- 8 Tamaño mayor (38 mm). Coloración general más oscura, con las quillas del metasoma y los pedipalpos negruzcos. Distribución: Sierra de las Nieves, en el sur de Málaga *Belisarius ibericus*
- Tamaño menor (< 30 mm). Coloración general más clara, con las quillas del metasoma y los pedipalpos rojizas. Distribución: Pirineos orientales de España y Francia *Belisarius xambeui*
- 9 Aspecto bicolor: las patas y el telson amarillentos contrastan fuertemente con el resto del cuerpo negruzco. Mano del pedipalpo con cuatro tricobotrias ventrales (fig. 12a)> (subgénero *Tetratrachobothrus*): *Euscorpis flavicaudis*
- Aspecto esencialmente unicolor: las patas y el telson no contrastan fuertemente con el resto del cuerpo. Mano del pedipalpo con tres tricobotrias ventrales (fig. 12b) (subgénero *Euscorpis*): 10
- 10 Superficie ventral del segmento metasomal V con las quillas vestigiales, poco definidas. Peines con 7-9 dientes (moda 8) en el macho. Distribución: Islas Baleares..... *Euscorpis balearicus*
- Superficie ventral del segmento metasomal V con las quillas débiles, pero bien definidas. Peines con 8-10 dientes (moda 9) en el macho. Distribución: Isla de Madeira..... *Euscorpis sicanus*

Comentarios a las familias presentes en el área

• Familia Buthidae

Casi la mitad de todos los escorpiones mundiales (938 sobre 2.068) pertenecen a esta familia, proporción que se mantiene en nuestra fauna, donde algo más de la mitad de las especies autóctonas (4 sobre 7) corresponde al género *Buthus*. De ellas, tres han sido descritas en la última década. La primera cita fiable del escorpión amarillo (*Buthus occitanus*) se remonta a 1784, cinco años antes de que Amoreux la describiera. Desde entonces todos los registros de *Buthus* han sido imputados a esta especie. La descripción de nuevas especies y la similitud de su aspecto ponen en dudas la mayor parte de los registros históricos, que deberán ser confirmados. *Buthus elongatus* tan solo se conoce de la localidad tipo (Málaga), así como *B. montanus* (Sierra Nevada). *B. ibericus* está citada del suroeste de la Península: Andalucía, Extremadura y Portugal. Las dos especies de Buthidae no nativas, además de estar muy localizadas, tienen un aspecto inconfundible.

El esternón triangular y su aspecto más estilizado, con la cola o metasoma más larga que el cuerpo, y la coloración amarillo pálida de los bítidos (con excepción de *C. gracilis*) permite asignar a los ejemplares a esta familia. La separación específica es más complicada y requiere estudiar los dedos del pedipalpo y las quillas y granulaciones de los segmentos metasomales, entre otros caracteres.

• Familia Euscorpiidae

Las tres especies presentes de esta familia son también muy parecidas entre sí, pero se distinguen bien de las pertenecientes a otras familias. Apparentemente el área de distribución en nuestro territorio apenas se sobrepone. *E. balearicus* solo está presente en el archipiélago de las Baleares y *E. sicanus* solo tiene un registro de Madeira. *E. flavicaudis* es, pues, aparentemente la única especie de esta familia presente en la Península Ibérica continental, aunque también ha sido citada recientemente de las Baleares (Pons, 2001), por lo que solo en estas islas coexisten dos especies de Euscorpiidae.

Su color y estructura, con un metasoma proporcionalmente muy delgado y corto respecto al resto del cuerpo, los hacen fácilmente asignable a la familia. La forma del esternón (pentagonal), y el número de quillas y tricobotrios del pedipalpo, así como la presencia de ojos (en comparación con *Belisarius*) permiten identificar a estas especies.

• Familia Troglotayosicidae

Esta pequeña familia (solo se conocen cinco especies en todo el mundo) cuenta con dos representantes ibéricos: *Belisarius xambeui* y *Belisarius ibericus*. La primera especie es endémica de ambas vertientes de los Pirineos orientales y constituye un animal hipogeo y lucífugo, abundante en verano y habitante de cavidades subterráneas o debajo de grandes piedras. La segunda ha sido muy recientemente descrita de un único ejemplar, supuestamente colectado debajo de una roca a la entrada de una caverna, en las altitudes medias de la Sierra de las Nieves, en el sur de Málaga (aunque su procedencia exacta no está exenta de dudas y requiere confirmación). Ambas especies pueden considerarse como 'escorpiones ciegos' pues carecen de ojos centrales, carácter que permite separarlos de cualquier otro escorpión ibérico. De confirmarse el presunto sitio de captura de *B. ibericus*, la distribución totalmente alopatrica permitiría distinguir sin dificultad a ambos taxones.

4. Estado actual de conocimiento del grupo

La composición faunística de los escorpiones ibero macaronésicos ha sido artificialmente estable. Todos los escorpiones amarillos han sido tradicionalmente asignados a la especie *Buthus occitanus* y los restantes al complejo de *E. carpathicus* (*E. sicanus*, *E. balearicus* y una antigua subespecie dudosa, *E. carpathicus fanzagoi* Simon, 1879, sinonimizada recientemente por Ythier, 2011), salvo el localismo de *B. xambeui*. Sin embargo, las recientes descripciones de nuevas especies ibéricas de *Buthus* y *Belisarius*, así como los diversos avances en *Euscorpius* han complicado y ampliado dicha diversidad escorpiológica. No puede descartarse la presencia de otras especies todavía no descritas y es preciso determinar la auténtica área de distribución de las diferentes especies del género *Buthus*.

5. Principales fuentes de información disponibles

5.1. Recursos generales relacionados con la taxonomía e identificación

Una introducción general y actualizada a los Escorpiones puede verse en Beccaloni (2009) y en Polis (1990b).

Sobre anatomía y morfología pueden consultarse los capítulos de Hjelle (1990) en *The Biology of Scorpions* (Polis, 1990a). También pueden utilizarse los trabajos de Ribera (2004) y De La Fuente (1994).

Stahnke (1970) recopila en *Scorpion nomenclature and mensuration*, una tabla con la equivalencia de los diferentes términos en inglés, español, francés y alemán de la anatomía de los escorpiones, por lo que es la Piedra Rosetta de la escorpiología.

Sobre biología y ecología, los capítulos de Polis & Sissom (1990), Polis (1990c) y McCormick & Plis (1990) presentan amplias síntesis y resúmenes de datos. Otra fuente importante de información procede de dos volúmenes recopilatorios de trabajos sobre diferentes aspectos de los escorpiones: Brownell &

Polis (2001) y el libro dedicado a la memoria del propio Gary Polis (Fet & Selden, 2001). Braunwalder (2005) recopila importante información sobre las tres especies de *Euscorpium* presentes en Suiza.

Una obra clásica y que está disponible *on line* son los *Etudes sur les Scorpions* de Vachon (1952).

Respecto a faunas locales existen numerosas obras. Se indican a continuación algunas de las más recientes con el formato de libro: Kovařík (2009) y Kovařík & Ojanguren (2013) han publicado las primeras dos partes del *Illustrated catalog of Scorpions*, una obra magníficamente ilustrada, Stockmann, & Ythier (2010) recogen la descripción de unas 350 especies de escorpiones del mundo en base a caracteres utilizables por no especialistas; Touloun (2012) se ocupa de los escorpiones del sudeste de Marruecos; Levy & Amitai (1980) de la fauna de Israel, Fet & Braunwalder (2000) la del Egeo, Leeming (2003) de Sudáfrica, Lourenço (1996) de Madagascar, Teruel & Kovařík (2012) de Cuba, Lourenço (2002) de Brasil, Francke & Stockwell (1987) y Viquez (1999) de Costa Rica. La fauna europea puede consultarse en Ove Rein (2014) y en Fauna Europaea (2014). La página web *Scorpions distributions* (2014) incluye información sobre la presencia de escorpiones por países.

Otros aspectos sobre escorpiones: Cría en cautividad, entre las muchas guías disponibles, puede citarse Germain (2007). Toxicidad y tratamientos, véase por ejemplo, Fernández-Rubio (1999). Respecto a mitología, leyendas y folclore, puede verse Cloudsley-Thompson (1990) y Melic (2002). Un compendio de la relación entre la especie humana y los escorpiones puede consultarse (en francés) en Dupré (2008).

5.2. Claves de familias

Se han incluido en el presente capítulo.

5.3. Catálogos

Todas las especies citadas hasta la fecha de nuestro territorio han sido tratadas en este capítulo. Respecto al catálogo mundial Fet *et al.* (2000) recopila información sistemática esencial de todas las especies hasta 1998.

5.4. Referencias sobre especies

A continuación se indican algunos trabajos recientes sobre las especies menos citadas en nuestro territorio. No se incluyen las referencias a las especies mejor conocidas (*Buthus occitanus*, *Euscorpium flavicaudis* y *Belisarius xambeui*). Las referencias citadas accesibles *on line* se indican con * (ver apartado 6. Referencias)

- *Buthus ibericus*
Descripción: Lourenço & Vachon (2004)*.
Información complementaria y distribución: Teruel & Pérez-Bote (2005)*, Armas & González-Moliné (2009)*, Sousa *et al.* (2010)* y Rossi (2012).
- *Buthus montanus*
Descripción: Lourenço & Vachon (2004)*
- *Buthus elongatus*
Rossi (2012).
- *Centruroides gracilis*
Morfología y otros aspectos: Armas & Martín-Frías (2008)*, Martín-Frías *et al.* (2009)* y Armas *et al.* (2012)*.
- *Isometrus maculatus*
Teruel (2009)*.
- *Belisarius ibericus*
Descripción: Lourenço (2015)*
- *Euscorpium balearicus*
Gantenbein *et al.* (2001).
- *Euscorpium sicanus*
Gantenbein *et al.* (2003)*, Graham *et al.* (2012)*.
- Sobre el complejo *Euscorpium carpathicus* puede consultarse Fet & Soleglad (2002)*



Lámina I. 1-3: *Buthus occitanus*. 1. Ejemplar recién mudado. 2. Caparacho. 3. Hembra con la camada. 4-6: *Buthus ibericus*; 5-6: Hembras. 7. *Buthus montanus*, macho adulto. 8. *Buthus elongatus*, juvenil. Fotografías: 1, 7: © Francisco Rodríguez. 2: © Daniel García. 3: © Fani Martínez. 4-6: © Paco Alarcón. 8: © Rolando Teruel. Fotografías 1, 2, 3 y 7 procedentes de Biodiversidad virtual: www.bidoiversidadvirtual.org



Lámina II. 1-2: *Centruroides gracilis*. 1. Macho. 2. Hembra. 3-4: *Isometrus maculatus*. 3. Macho. 4. Hembra. 5-8: *Belisarius xambeui*: 5-6: Hembras, 7-8: Juveniles. Fotografías: 1-4: © Rolando Teruel. 5-6 © Josep Roug Cort. 7-8: David Vilasis. Fotografías 5-8 procedentes de Biodiversidad virtual: www.biodiversidadvirtual.org



Lámina III. 1-4. *Euscorpium flavicaudis*: 1-2: Hembras, 3-4: Juveniles. 5. *Rhopalurus garridoi* (Cuba), cortejo bajo luz ultravioleta (bioluminiscencia). 6-7: *Euscorpium balearicus*, hembras. 8-9: *Euscorpium sicanus* (ejemplar muerto). 8. Macho. 9. Hembra. Colección R. Teruel. Fotografías 1-2: © Endika Ussia. 3-4: © Javier Vecino. 5, 8, 9: © Rolando Teruel. 6-7: © Fani Martínez. Fotografías 1-4 y 6-7 procedentes de Biodiversidad virtual: www.biodiversidadvirtual.org

6. Referencias

- ARMAS, L. F. DE & E. MARTÍN-FRÍAS 2008. El género *Centruroides* Marx, 1890 (Scorpiones: Buthidae) en el estado de Veracruz, México. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **43**: 7-22. Accesible (2014) en: <http://www.sea-entomologia.org/PDF/BSEA43ARACNO/B43007.pdf>
- ARMAS, L. F. DE & A. L. GONZÁLEZ-MOLINÉ 2009. Primer registro de *Buthus ibericus* Lourenço & Vachon, 2004 (Scorpiones: Buthidae) para la provincia de Huelva, España. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **45**: 553-555. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN45/553_555BSEA45NBButusHuelva.pdf
- ARMAS, L. F. DE, D. LUNA SARMIENTO & E. FLÓREZ D. 2012. Composición del género *Centruroides* Marx, 1890 (Scorpiones: Buthidae) en Colombia, con la descripción de una nueva especie. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **50**: 105-114. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_50/105114BSEA50CentruroidesColombia.pdf
- BECCALONI, J. 2009. 10 Scorpiones. En: *Arachnids*. CSIRO Publishing, Australia, 320 pp.
- BRAUNWALDER, M. E. 2005. *Fauna Helvetica 13: Scorpiones*. Series: Fauna Helvetica Volume: 13. Centre Suisse de Cartographie de la Faune. 240 pp.
- BROWNELL, P. & G. POLIS 2001. *Scorpion Biology and Research*. Oxford University Press, 431 pp.
- CASTILLA, A. M. & G. X. PONS 2007. Primeros datos sobre la población de escorpiones (*Buthus occitanus*) en las islas Columbretes (Mediterráneo, España). *Boletín de la Sociedad de Historia Natural de las Baleares*, **50**: 267-278. Accesible (2014) en: <http://www.raco.cat/index.php/BolletiSHNBalears/article/download/179006/245659>
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J.L. 1990. Scorpions oin Mythology, Folklore, and History. Pp. 462-488, en *The Biology of Scorpions*, G.A. Polis (eds). Stanford University Press, Standord, California. 587 pp.
- DE LA FUENTE, J. A. 1994. Phylum Chelicerata. Pp. 126-159, en *Zoología de artrópodos*. Interamericana McGraw-Hill. Diplopoda: pp. 300-313.
- DUPRE, G. 2008. *Des Scorpions et des Hommes: Une histoire de la scorpionologie de l'Antique a nos jours*. Editions Arachnides 424 pp.
- FAUNA EUROPAEA 2014. *Fauna Europaea*. Accesible (2014) en: <http://www.faunaeur.org>
- FERNÁNDEZ RUBIO, F. 1999. *Artrópodos y salud humana*. Gobierno de Navarra, 275 pp. Accesible (2014) en: http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B31A650F-3952-4E42-A4C2-1439ED42F72D/147801/ARTRO_PODOS1.pdf
- FET, V. & M. E. BRAUNWALDER 2000. The scorpions (Arachnida: Scorpiones) of the Aegean area: current problems in taxonomy and biogeography. *Belg. J. Zool.*, vol. **130** (suppl.), 17-22. Accesible (2014) en: <http://www.science.marshall.edu/fet/euscorp/fe/publ/Aegean%202000.pdf>
- FET, V. & P. A. SELDEN 2001. *Scorpions 2001. In Memoriam Gary A. Polis*. British Arachnological Society, 404 pp.
- FET, V. & M. E. SOLEGLAD. 2002. Morphology analysis supports presence of more than one species in the "*Euscorpium carpathicus*" complex (Scorpiones: Euscorpidae). *Euscorpium*, **3**: 1-51. Accesible (2014) en: http://www.science.marshall.edu/fet/Euscorpium/p2002_03.pdf
- FET, V., W. D. SISSOM, G. LOWE & M. E. BRAUNWALDER. 2000. *Catalog of the scorpions of the World (1758–1998)*. The New York Entomological Society, v + 690 pp.
- KOVAŘÍK, F. 2009. *Illustrated Catalog of Scorpions, Part 1: Introductory Remarks, Keys to Families and Genera, Subfamily Scorpioninae with Keys to Heterometrus and Pandinus Species*. 170 pp.
- KOVAŘÍK F. & A. OJANGUREN AFFILASTRO 2013. *Illustrated Catalog of Scorpions, Part 2: Bothriuridae, Chaerilidae, Buthidae I., genera Compsobuthus, Hottentotta, Isometrus, Lychas, and Sassanidotus*, 400 pp.
- FRANCKE, O. F. & S. A. STOCKWELL 1987. *Scorpions (Arachnida) from Costa Rica*. Special Publications of the Texas Tech University. 64 pp.
- FROST, L. M., D. R. BUTLER, B. O'DELL & V. FET 2001. A counmarin as a fluorescent compound in scorpion cuticle. Pp. 365-368. En: *Scorpions 2001. In Memoriam Gary A. Polis*. V. Fet & P. A. Selden (eds.). British Arachnological Society, Burnham Beeches, Bucks, 404 pp.
- GANTENBEIN, B., M.E. SOLEGLAD & V. FET 2001. *Euscorpium balearicus* Caporiacco, 1950, stat. nov. (Scorpiones: Euscorpidae): molecular (allozymes and mtDNA) and morphological evidence for an endemic Balearic Islands species. *Organisms, Diversity & Evolution*, **1**(4): 301-320.
- GANTENBEIN, B., M. E. SOLEGLAD, V. VIGNOLI, N. SALOMONE, E. V. FET & P. J. SCHEMBRI 2003. New molecular and morphological data on the "*Euscorpium carpathicus*" species complex (Scorpiones: Euscorpidae) from Italy, Malta, and Greece justify the elevation of *E. c. sicanus* (C. L. Koch, 1837) to the species level. *Revue suisse de Zoologie*, **110**(2): 355-379. Accesible (2014) en: http://www.science.marshall.edu/fet/euscorp/fe/publ/Fet%20et%20al_2003_sicanus.pdf
- GERMAIN, M.-S. 2007. *Los escorpiones*. De Vecchi, Méjico, 95 pp.
- GRAHAM, M. R., P. STOEV, N. AKKARI, G. BLAGOEV & V. FET 2012. *Euscorpium sicanus* (Scorpiones: Euscorpidae) from Tunisia: DNA barcoding confirms ancient disjunctions across the Mediterranean Sea. *Serket*, **13**(1/2): 16-26. Accesible (2014) en: http://www.researchgate.net/publication/233807501_Euscorpium_sicanus_%28Scorpiones_Euscorpidae%29_from_Tunisia_DNA_barcoding_confirms_ancient_disjunctions_across_the_Mediterranean_Sea
- HJELLE, J.T. 1990. Anatomy and Morphology. Pp. 9-63, en *The Biology of Scorpions*, G.A. Polis (eds). Stanford University Press, Standord, California. 587 pp.
- IZQUIERDO, I., J. L. MARTÍN, N. ZURIZA & M. ARECHAVALETA (eds.) 2004. *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial,

- Gobierno de Canarias. 500 pp. Actualizada a 2009. Accesible (2014) en: <http://www.gobcan.es/cmavot/interreg/atlantico/documentos/LESDCanarias.pdf>
- KINZELBACH, R. 1982. Die Skorpiensammlung der Naturhistorischen Museums der Stadt Mainz. I. Europa und Anatolien. *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv*, **20**: 49-66.
- LEEMING, J. 2003. *Scorpions of Southern Africa*. New Holland Publishers, 88 pp. 130 fotografías.
- LEVY, G. & P. AMITAI 1980. *Scorpiones*. Fauna Palaestina. Arachnida I. The Israel Academy of Sciences and Humanities. Jerusalem. 134 pp.
- LOURENÇO, W. R. 1996. *Scorpions (Chelicereta, Scorpiones)*. Faune de Madagascar: Fasc. 87 Muséum National d'Histoire Naturelle, 102 pp.
- LOURENÇO, W. 2002. *Scorpions of Brazil*. Les éditions de l' If. 308 pp.
- LOURENÇO, W. R. 2015. The genus *Belisarius* Simon, 1879 (Scorpiones: Troglotayosicidae), with the description of a new vicariant species from the south of Spain. *Comptes Rendus Biologies*, **332**: 362-367. Accesible (2015) en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.crvi.2015.03.014>
- LOURENÇO, W. & M. VACHON 2004. Considérations sur le genre *Buthus* Leach, 1815 en Espagne, et description de deux nouvelles espèces (Scorpiones, Buthidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, **9**: 81-94. Accesible (2014) en: <http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/RevistaIbericaAracnologia/RIA09/R09-009-081.pdf>
- MARTÍN-FRÍAS, E., L. F. DE ARMAS & J. F. PANIAGUA-SOLIS 2009. *Centruroides gracilis* (Latreille, 1804). Variabilidad de los peñes y descripción de algunas anomalías morfológicas (Scorpiones: Buthidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **44**: 453-457. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN44/453_457BSEA44Centruroidesgracilisvariabilidad.pdf
- MCCORMICK, S.J. & G.A. POLIS 1990. Prey, predators, and Parasites. Pp. 294-320, en *The Biology of Scorpions*, G.A. Polis (eds). Stanford University Press, Standord, California. 587 pp.
- MELIC, A. 2002. De Madre Araña a Demonio Escorpión: Los arácnidos en la Mitología. *Revista Ibérica de Aracnología*, **5**: 112-124. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/PDF/RIA_5/R05-023-112.pdf
- NEOTROPICO 2014. Fundación neotrópico. Accesible (2014) en: <http://www.neotropico.org/index.php/blog/item/escorpion-de-las-cortezas>
- OVE REIN, J. 2014. *European scorpions*, en: *Scorpion files*. Accesible (2104) en: <http://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/information.php>
- POLIS, G. A. 1990a. *The Biology of Scorpions*, G.A. Polis (eds). Stanford University Press, Standord, California. 587 pp.
- POLIS, G. A. 1990b. Introduction. Pp. 1-8, en *The Biology of Scorpions*, G.A. Polis (eds). Stanford University Press, Standord, California. 587 pp.
- POLIS, G. A. 1990c. Ecology. Pp. 247-293, en *The Biology of Scorpions*, G.A. Polis (eds). Stanford University Press, Standord, California. 587 pp.
- POLIS, G. A. & W. D. SISSOM 1990. Life History. PP. 161-223, en *The Biology of Scorpions*, G.A. Polis (eds). Stanford University Press, Standord, California. 587 pp.
- PONS, G. X. 2001. Noves dades biogeogràfiques i taxonòmiques sobre els escorpins (Arachnida; Scorpiones: Euscorpidae) de les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, **44**: 103-109. Accesible (2014) en: <http://www.raco.cat/index.php/BolletiSHNBalears/article/view/169542>
- PONS, G.X. & M. PALMER 1996. *Fauna endémica de les illes Balears*. Govern Balear, Palma, 307 pp.
- PRENDINI, L. 2011. Order Scorpiones C.L. Koch, 1850. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, **3148**: 115–117. Accesible (2014) en: <http://www.mapress.com/zootaxa/2011/f/zt03148p117.pdf>
- RIBERA, C. 2004. Escorpiones. Pp. 169-175, en *Curso práctico de Entomología*, J.A. Barrientos (coord.), Asociación española de Entomología, CIBIO & Universitat Autònoma de Barcelona.
- ROSSI, A. 2012. Notes on the distribution of the species of the genus *Buthus* (Leach, 1815) (Scorpiones, Buthidae) in Europe, with a description of a new species from Spain. *Bulletin of the British Arachnological Society*, **15**(8): 273-279.
- SOUSA, P., E. FROUFE, P. CÉLIO ALVES & D.J. HARRIS 2010. Genetic diversity within scorpions of the genus *Buthus* from the Iberian Peninsula: mitochondrial DNA sequence data indicate additional distinct cryptic lineages. *Journal of Arachnology*, **38**(2): 206-211. Accesible (2014) en: http://www.americanarachnology.org/JoA_free/JoA_v38_n2/arac-38-02-206.pdf
- STAHNKE, H. L. 1970. Scorpion nomenclature and mensuration. *Entomological News*, **81**: 297-316. Accesible (2014) en: <http://biostor.org/reference/77637>
- STOCKMANN, R. & E. YTHIER 2010. *Scorpions of the World*. NAP editions. 572 pp. 400 fotografías.
- TERUEL, R. 2009. Morfología, ecología y distribución de *Isometrus maculatus* (Degeer 1778) en Cuba (Scorpiones: Buthidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **45**: 173-179. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN45/173_179BSEA45Isometrus.pdf
- TERUEL, R. & F. KOVAŘÍK 2012. *Scorpions of Cuba*. Ed. F. Kovarik. 229 pp. 636 fotografías.
- TERUEL, R. & J. L. PÉREZ-BOTE 2005. Complementos a la descripción de *Buthus ibericus* Lourenço & Vachon 2004 (Scorpiones: Buthidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **37**: 273-277. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_37/273_277Boln_SEA37Buthus.pdf
- TOULOUN, O. 2012. *Les Peuplements de Scorpions du Sud Ouest Marocain: Ecologie, Biogéographie et Epidémiologie des envenimations*. Editions universitaires europeennes EUE (2012). 167 pp.
- VACHON, M. 1952. Etudes sur les Scorpions. Institut Pasteur d'Algerie. Accesible (2014) en: <http://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/vachon.php>

VIQUEZ, C. 1999. *Costa Rica Scorpions*. INBio: the Costa Rican Biodiversity Institute. 86 pp.

YTHIER, E. 2011. On the taxonomic validity of *Euscorpius carpathicus fanzagoi* Simon, 1879. *Le Bulletin d'Arthropoda*, **45**: 14-20.

Anexo I. Otros recursos de interés

Revista Ibérica de Aracnología: <http://www.sea-entomologia.org/gia>

Journal of Arachnology Online. American Arachnological Society (USA)

http://www.americanarachnology.org/joa_online.html

Euscorpius. Occasional Publications in Scorpiology (V. Fet ed.):

<http://www.science.marshall.edu/fet/euscorpius/pubs.htm>

Scorpion-files (Jan Ove Rein): <http://www.ub.ntnu.no/scorpion-files/index.php>

Scorpions World: <http://www.scorpionsworld.fr>

Scorpions distribution: <http://scorpiones.pl/maps>