

NUEVAS CONSIDERACIONES SOBRE ALGUNOS GÉNEROS DE ESQUIZÓMIDOS TROGLOMORFOS DE CUBA (SCHIZOMIDA: HUBBARDIIDAE)

Luis F. de Armas¹ & Rolando Teruel²

¹ Apartado Postal 4327, San Antonio de los Baños, La Habana 32500, Cuba – luisdearmas1945@gmail.com

² Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), Museo de Historia Natural "Tomás Romay", José A. Saco # 601, esquina a Barnada, Santiago de Cuba, Cuba.

Resumen: Las espermatecas de *Heterocubazomus sierramaestrae* Teruel, 2007 y *Troglocubazomus orghidani* (Dumitresco, 1977), así como la dentición queliceral de la primera son reevaluadas. También se analizan varios de los caracteres diagnósticos de *Cubacanthozomus* Teruel, 2007 y se enmiendan las respectivas diagnósicos de estos tres géneros, sobre la base de la nueva información presentada.

Palabras clave: *Cubacanthozomus*, *Heterocubazomus*, *Troglocubazomus*, taxonomía, bioespeleología, Antillas, Cuba.

New considerations on some genera of Cuban troglomorph schizomids (Schizomida: Hubbardiidae)

Abstract: Spermathecae of *Heterocubazomus sierramaestrae* Teruel, 2007 and *Troglocubazomus orghidani* (Dumitresco, 1977), as well as cheliceral dentition of the first species are reevaluated. Some of the diagnostic characters of the genus *Cubacanthozomus* Teruel, 2007 are analyzed. On the basis of the new obtained data, the diagnoses of these three genera are emended.

Key words: *Cubacanthozomus*, *Heterocubazomus*, *Troglocubazomus*, taxonomy, biospeleology, Antilles, Cuba.

Introducción

La información sobre la fauna cubana de esquizómidos se ha enriquecido durante la última década con las descripciones de siete géneros, seis de ellos endémicos de Cuba (Armas, 2002; Armas & Teruel, 2002; Teruel, 2003, 2007; Teruel & Armas, 2005). Tres de estos (*Reddellzomus* Armas, 2002, *Troglocubazomus* Teruel, 2003 y *Cubacanthozomus* Teruel, 2007) están representados por sendas especies troglobias; mientras que otros dos (*Cokendolpherius* Armas, 2002 y *Heterocubazomus* Teruel, 2007) se conocen únicamente por sendas especies que presentan caracteres troglomórficos.

Reddell & Cokendolpher (1995) mencionaron la existencia de nódulos en los lóbulos espermatecales de *Trithyreus* Kraepelin, 1889, un género que se distribuye en el sudeste asiático. Al tratar los esquizómidos troglomorfos de Cuba, Teruel (2007) mencionó la presencia de dichas estructuras en *Heterocubazomus* y *Troglocubazomus*. Por otra parte, la descripción de *Cubacanthozomus* se basó exclusivamente en la descripción original de *Schizomus rowlandi* Dumitresco, 1973, sin el examen de ningún espécimen asignable al taxón, pues fue imposible acceder a la serie tipo y hasta el momento no se ha logrado obtener material adicional de esta especie.

En la presente contribución se reexaminan algunos caracteres diagnósticos de los géneros *Cubacanthozomus*, *Heterocubazomus* y *Troglocubazomus*.

Materiales y métodos

El material examinado está depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, Ciudad de La Habana (IES) y el Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad, Santiago de Cuba (BIOECO).

Nomenclatura según Reddell & Cokendolpher (1995). El ángulo que forma el margen anterodorsal de la pata IV fue determinado según se muestra en la Fig. 1A–B [Reddell & Cokendolpher (1995), al utilizar este carácter como diagnóstico a nivel genérico, no indicaron explícitamente la forma en que fue determinado aunque las ilustraciones que acompañan a la monografía permiten inferirlo]. Los genitales femeninos fueron montados en lacto-fenol durante no menos de dos horas y, después de estudiados, trasladados a etanol 75% para su conservación definitiva, junto al ejemplar de procedencia. Las ilustraciones fueron realizadas usando el software Adobe Photoshop CS, sobre la base de fotografías digitales tomadas con el auxilio de una cámara Canon Powershot A590 acoplada manualmente a un microscopio óptico.

Resultados

Género *Heterocubazomus*

El examen de una hembra paratipo de *H. sierramaestrae* Teruel, 2007 permitió comprobar que sobre los lóbulos de las espermatecas de esta especie no existen nódulos, como erróneamente afirmara e ilustrara Teruel (2007: 40, 43; fig. 2f), sino poros de posible función glandular (Fig. 2A). La representación de los nódulos (Teruel, 2007: 43; fig. 2f) se debió a un error de observación. Los lóbulos son cortos y piriformes, muy anchos en su mitad basal (esta es 1,5 a 1,7 veces más ancha que la mitad distal), sin indicio de bulbo terminal (la parte basal se estrecha notablemente hacia la mitad del lóbulo, pero sin constricción que defina la presencia de un bulbo terminal).

Al describir los quelíceros, Teruel (2007: 40, 42) expresó: "Quelíceros con el dedo móvil provisto de sérrula y

diente guardián, margen ventral sin dientes accesorios pero con una cresta débil y lisa." La hembra paratipo depositada en el IES presenta la sérrula compuesta por 21 dientes y termina en un diente guardián grande. El dedo móvil, trariamente a lo expresado en la descripción original, posee tres dientes accesorios rudimentarios, anchos (Fig. 3) y carece de lamela. Estos dientes, menos esclerotizados que el resto del dedo, fueron interpretados erróneamente como una lamela ("cresta") débil, pero en tal caso sería una lamela débilmente ondulada, tal vez parecida a lo descrito por Dumitresco (1973) para *S. rowlandi*. En el resto de la serie tipo de *H. sierramaestrae* se observa cierta variación en el grado de desarrollo de estos dientes rudimentarios, que en varios especímenes están algo más reducidos que en el paratipo depositado en el IES.

En los dos paratipos (una hembra adulta y un juvenil) depositados en el IES, el fémur de la pata IV presenta el margen anterodorsal con un ángulo de 83° (Fig. 1B), que contrasta con el ángulo de 70° presente en el macho (Fig. 1A). En la descripción original, Teruel (2007: 43) mencionó que dicho carácter exhibe dimorfismo sexual (el referido ángulo es siempre más agudo en los machos adultos), pero no refirió la existencia de variabilidad dentro de un mismo sexo, lo cual fue constatado durante el presente estudio para las hembras adultas: por ejemplo, en la hembra paratipo ilustrada en la descripción original (Teruel, 2007: fig. 2e) dicho ángulo es sólo ligeramente mayor que el del macho holotipo, pero claramente menor al de la hembra paratipo aquí ilustrada en la Fig. 1B. En Protoschizomidae y Megaschizominae este ángulo varía entre 30 y 45°, mientras que en *Reddellzomus cubensis* Armas, 2002 es de 65 a 70° en ambos sexos, pero exhibe un grado de dimorfismo sexual similar al de *H. sierramaestrae*, como ya señaló Teruel (2007: 46; figs. 5g, 6e).

Sobre la base de lo antes expuesto, la diagnosis del género *Heterocubazomus* queda enmendada como sigue:

Propeltidio con dos cerdas apicales (una detrás de la otra) y sin ocelos con córnea. Cuerpo sin cerdas claviformes. Dedo móvil del quelíceros con sérrula que termina en un diente guardián, margen ventral sin lamela, pero con tres dientes accesorios rudimentarios. Pedipalpos sexualmente dimórficos (ligeramente atenuados en el macho heteromorfo), no modificados pero provistos de abundantes cerdas cortas y espiniformes; trocánter con un diminuto espolón interno. Metapeltidio entero. Terguito abdominal I con dos pares de microcerdas anteriores; borde posterior recto. Fémur de la pata IV con el margen anterodorsal que forma un ángulo de aproximadamente 70° en el macho y 83° o menos en la hembra. Terguitos I-VII con un par de cerdas posteriores. Macho con el abdomen no atenuado; segmento abdominal XII no modificado y sin prominencia dorsoposterior; flagelo moderadamente aplanado y redondeado, con una depresión dorsoapical ancha y profunda; pedicelo largo y estrecho. Hembra con el flagelo trisegmentado, cerdas **vm2** ausentes y **dl4** presentes; espermatecas no fusionadas y formadas por dos pares de lóbulos piriformes (cortos y muy anchos en la mitad basal), sin bulbo terminal, con numerosos poros glandulares en toda su superficie; arco quitinoso compacto y en forma de "V" muy gruesa; gonópodo corto y ancho.

Género *Troglocubazomus*

El examen de las espermatecas de varias hembras de *T. orghidani* (Dumitresco, 1977) depositadas en el IES, permitió comprobar que los nódulos mencionados por Teruel (2007: 46) son en realidad poros glandulares.

Género *Cubacanthozomus*

Dumitresco (1973) describió *Schizomus rowlandi* sobre la base de un macho holotipo y un espécimen juvenil supuestamente recolectados en la Cueva de las Columnas (= Cueva del Veterano), Guanayara, municipio de Trinidad, actual provincia de Sancti Spiritus, Cuba, más dos hembras adultas y un juvenil procedentes de la Cueva de La Majana (= Cueva de los Murciélagos), municipio de Baracoa, actual provincia de Guantánamo. Sin embargo, la historia de este esquizómido troglobio ha estado marcada por dos vicisitudes: (1) la incertidumbre respecto a su distribución geográfica real y (2) las dudas respecto a su ubicación genérica.

Todas las evidencias obtenidas hasta el presente (incluida la exploración por el primer autor, en junio de 1986, de la Cueva de las Columnas), sugieren que la localidad tipo es errónea (Teruel, 2003, 2007; Armas, 2004).

Reddell & Cokendolpher (1995) ubicaron esta especie en *Cubazomus*, junto con *Cubazomus armasi* (Rowland & Reddell, 1981), que designaron como la especie tipo del género, y *C. orghidani* (Dumitresco, 1977), ambas de la provincia de Santiago de Cuba, aunque mencionaron la posibilidad de que futuros estudios demostraran la necesidad de trasladar a alguna de estas especies hacia otro género. Una decisión al respecto fue tomada por Teruel (2003), quien describió el género *Troglocubazomus* para ubicar a *C. orghidani* (especie tipo) y *C. rowlandi*. Al referirse a esta última especie, Armas (2004: 53) expresó: "Si la localidad tipo es correcta, entonces es probable que los ejemplares de la provincia de Guantánamo correspondan a otra especie; pero si estos realmente pertenecen a *T. rowlandi*, entonces la localidad tipo pudiera ser errónea. Teruel (2003), al transferir a *Cubazomus rowlandi* para el género *Troglocubazomus* no aclaró esta situación ni examinó ningún espécimen asignable a dicha especie, por lo que tanto la ubicación genérica de esta especie como la identidad precisa de la población de La Majana siguen siendo confusas".

Al describir *Cubacanthozomus* para acoger a *T. rowlandi*, única especie hasta ahora adscrita al género, Teruel (2007: 47) expresó: "La posesión de gruesas cerdas modificadas en los segmentos abdominales XI-XII del macho asocia este género nuevo únicamente con *Troglocubazomus*, taxón al cual fue previamente adjudicada su única especie. Pero los machos de *Cubacanthozomus* gén.n. se distinguen nitidamente por: 1) fémur de la pata IV con el margen anterodorsal formando un ángulo claramente menor de 90° (fig. 9e); 2) flagelo con el pedicelo largo y estrecho y la cerda *dm1* situada sobre éste (fig. 9d); 3) propeltidio con sólo dos pares de cerdas dorsales (fig. 9b); 4) dedo móvil de los quelíceros con el margen ventral provisto de una cresta crenulada ("crête ondulée" de Dumitresco, 1973: 281; fig. 1d); 5) abdomen no atenuado (fig. 9d); 6) segmento abdominal XII no modificado, pero con una prominencia dorsoposterior pequeña y aguda (fig. 9d); 7) trocánter del pedipalpo sin espolón interno (Dumitresco, 1973: 282, fig. 3a). En lo referente al sexo femenino, el

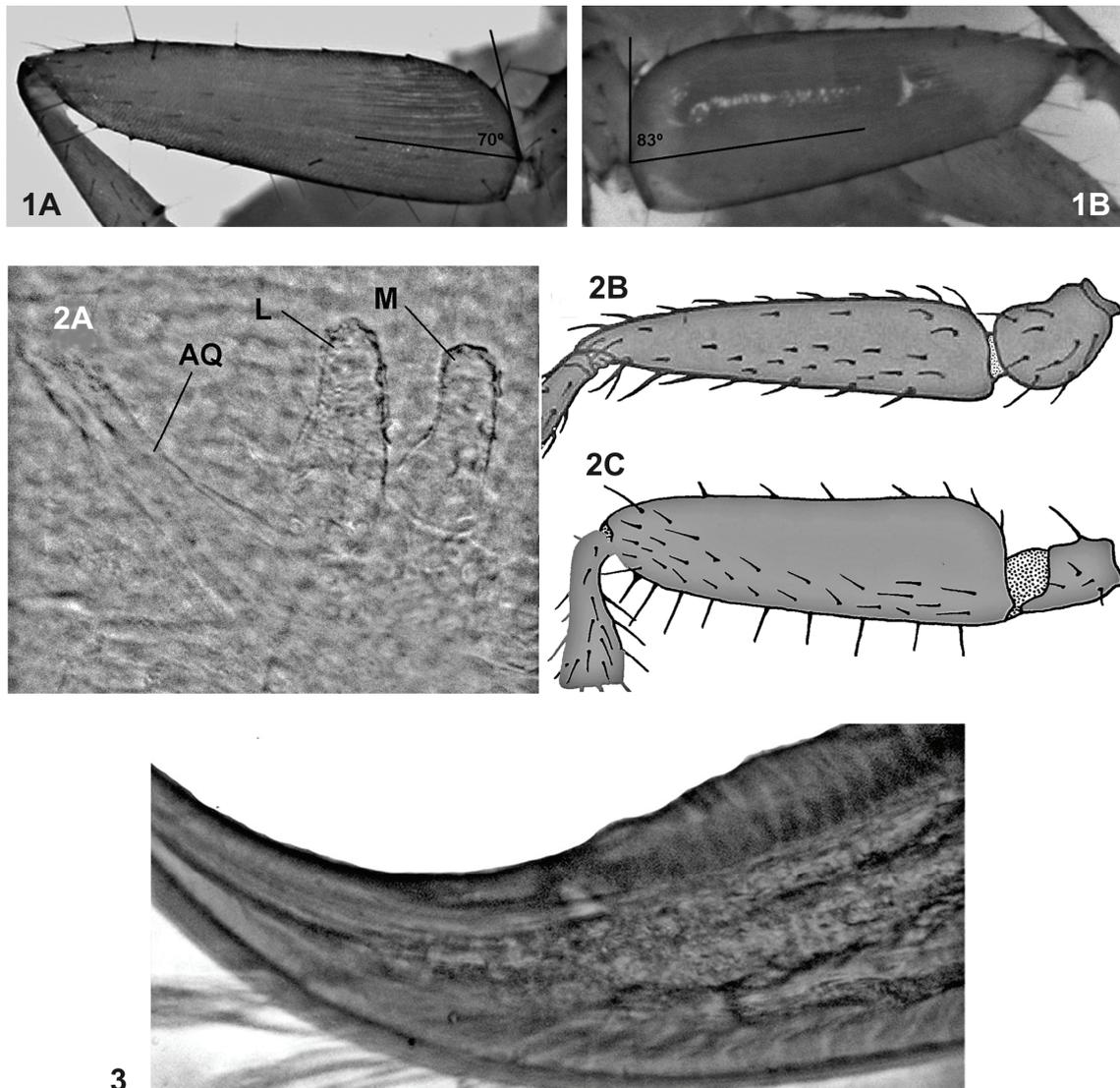


Fig. 1. Fémur de la pata IV, vista externa. *Heterocubazomus sierramaestrae*. **A**, macho holotipo; **B**, hembra paratipo (IES). **Fig. 2.** **A–B**, Fémur de la pata IV, vista externa. **A**, *Troglucubazomus rowlandi* (modificado de Dumitresco, 1973: fig. 4 C); **B**, *Cokendolpherius ramosi* (modificado de Armas, 2002, fig. 1 A). **C**, *Heterocubazomus sierramaestrae* (hembra paratipo, IES), detalle de las espermatecas. Simbología: AQ, arco quitinoso; L, lóbulo lateral; M, lóbulo medio. **Fig. 3.** *Heterocubazomus sierramaestrae* (hembra paratipo, IES). Porción terminal del quelícero, vista lateral.

diseño de las espermatecas (Dumitresco, 1973: fig. 6b) y la robustez del flagelo (Dumitresco, 1973: fig. 7a) son compartidos entre los géneros del hemisferio occidental únicamente por *Cubazomus* (al cual también fue asignada previamente *Cubacanthozomus rowlandi comb.n.*), pero éste difiere notablemente por: **1)** manchas oculares presentes; **2)** el margen anterodorsal del fémur de la pata IV forma un ángulo de 90°; **3)** metapeltidio dividido; **4)** patas no atenuadas; **5)** colorido notablemente más oscuro (castaño verdoso); **6)** tamaño corporal inferior a 4 mm".

Al comparar *Troglucubazomus* con *Cubacanthozomus*, se afirmó que en los machos de este último taxón el fémur de la pata IV forma un ángulo claramente menor de 90° respecto al margen anterodorsal, lo cual constituye una interpretación errónea de la ilustración dada por Dumitresco (1973, fig. 4C) (Fig. 2B), pues esta es de aproximadamente 90°, similar a la de *Cokendolpherius ramosi* Armas, 2002 (Fig. 2C); sin embargo, el fémur del macho de *Cubacanthozomus rowlandi* ilustrado en la descripción original tiene

un aspecto notablemente atenuado, sólo comparable al de *Heterocubazomus sierramaestrae* y *Reddellzomus cubensis* entre los esquizómidos cubanos (los cuales sí poseen el referido ángulo menor de 90°).

Por otra parte, la presencia de sólo dos pares de cerdas dorsales sobre el propeltidio no debe utilizarse como diagnóstico al nivel genérico (Reddell & Cokendolpher, 1995), pues varía dentro de ciertos géneros como *Rowlandius* Reddell & Cokendolpher, 1995 y *Surazomus* Reddell & Cokendolpher, 1995. De modo similar, la atenuación del abdomen se puede presentar entre especies de un mismo género, como ocurre por ejemplo en *Stenochrus* Chamberlin, 1922, *Hansenochrus* Reddell & Cokendolpher, 1995 y *Piaroa* Villarreal, Giupponi & Tourinho, 2008 (Reddell & Cokendolpher, 1995:141, tabla 3; Armas & Viquez, 2009), e incluso muy recientemente se ha observado variación entre miembros de una misma especie (Armas, 2009).

En cuanto al espolón interno del trocánter del pedipalpo, su presencia es constante en casi todos los géneros de

Hubbardiidae, particularmente en todos los representantes del continente americano; según Reddell & Cokendolpher (1995: 140; tabla 2), este espolón únicamente está ausente en tres géneros del sudeste asiático (*Clavizomus* Reddell & Cokendolpher, 1995, *Draculoides* Harvey, 1992 y *Thirtyreus* Kraepelin, 1899) y se ha reportado su variabilidad intragenérica en otros dos de idéntica procedencia (*Neozomus* Reddell & Cokendolpher, 1995 y *Oculozomus* Reddell & Cokendolpher, 1995). No obstante, ninguno de estos cinco géneros posee relación filogenética estrecha con *Cubacanthozomus* (incluso *Neozomus* y *Oculozomus* pertenecen al grupo de los esquizómidos ocelados), por lo que es obvio que la ausencia del referido espolón en el género cubano representa una tendencia evolutiva aparte y posiblemente represente una autapomorfia genérica.

La llamada "cresta crenulada" (¿lamela?) del margen ventral del dedo móvil de los quelíceros no puede considerarse un carácter bien descrito, pues la figura correspondiente (Dumitresco, 1973: fig. 1D) sólo ofrece una vista muy limitada y de difícil evaluación. Preferimos interpretarla por el momento como la presencia de dientes accesorios rudimentarios (de modo similar al patrón arriba descrito para *Heterocubazomus*), aunque sólo el examen del holotipo o la obtención de ejemplares adicionales permitirá determinar con precisión este carácter.

Entre los caracteres que según Teruel (2007) diferencian a *Cubacanthozomus* de *Cubazomus*, la presencia o ausencia de manchas oculares, la atenuación de las patas, el colorido general del cuerpo y el tamaño corporal constituyen caracteres diagnósticos específicos que con frecuencia han sido relacionados con la adaptación al medio subterráneo de las faunas cavernícola, del suelo e intersticial (Hoffmann *et al.*, 1986: 63–64; Galán, 1993: 21–26; Reddell & Cokendolpher, 1995: 11).

Tampoco existe certeza alguna de que la hembra asociada a *Schizomus rowlandi* realmente pertenezca a esta especie [la forma de sus espermatecas es muy parecida a la de *Cubazomus armasi* (Rowland & Reddell, 1981)], por lo que es discutible la parte de la diagnosis de *Cubacanthozomus* que involucra a los caracteres de este sexo. El flagelo femenino que Teruel (2007: 48, fig. 10a) asumió como perteneciente a *Cubacanthozomus rowlandi* y que supuestamente correspondía a la Fig. 7A de Dumitresco (1973: 288), es en realidad la Fig. 7B de dicha autora [referida por ella a la especie que ahora se conoce como *Rowlandius negreai* (Dumitresco, 1973)], pues el primer autor no se percató de que por un evidente error de emplane ambas figuras están invertidas en la obra de Dumitresco (1973: 288). En realidad, no se sabe con precisión a qué género pertenecen los dos flagelos femeninos ilustrados por Dumitresco (1973: figs. 7A-B), pues en esa propia figura 7B se muestra un flagelo trisegmentado y sin embargo en todas las especies de *Rowlandius* éste es tetrsegmentado.

Teruel (2007: 52, Tabla II) comparó algunos caracteres morfológicos y anatómicos de los cinco géneros de esquizómidos troglomorfo cubanos, incluido *Cubacanthozomus*. Aunque en esa oportunidad no se presentó explícitamente un análisis que permitiera comprender la importancia o utilidad taxonómica de algunos de esos caracteres (como, por ejemplo: la forma del borde posterior del ter-

guito abdominal I; los pares de microcerdas anteriores de los terguitos abdominales I y II y la pigmentación de los estigmas respiratorios, entre otros), debe señalarse que dicho análisis sí incluyó una evaluación rigurosa a partir del estudio directo de material representativo de todos los géneros y especies cubanos y parte de los antillanos, así como una profunda revisión bibliográfica de toda la literatura que se ha publicado sobre la taxonomía de Schizomida.

El terguito abdominal I con el borde posterior fuertemente escotado fue mencionado por Teruel (2007: 52, tabla II) para *Cokendolpherius* y *Reddellzomus*, pero también está presente, al menos, en *Piaroa bijagua* Armas & Viquez, 2009, de Costa Rica; *Rowlandius* sp. n., de Venezuela; y en un género no descrito de Venezuela (Armas *et al.*, 2009; Armas *et al.*, en prensa; L. F. de Armas, datos inéditos).

La presencia de microcerdas anteriores en los terguitos abdominales I y II constituye una sinapomorfia del orden Schizomida, aunque en algunos Hubbardiinae pueden faltar algunas, principalmente en el terguito I (Cokendolpher & Reddell, 1992: 35, 39). Entre los 10 géneros y casi medio centenar de especies de Hubbardiinae presentes en Cuba, únicamente *Cokendolpherius ramosi* Armas, 2002 carece de tales microcerdas en el terguito I. Por lo general, los géneros de Australia e islas del Pacífico presentan cuatro microcerdas anteriores en el terguito I y seis en el II (Harvey, 1992, 2000a, b; Cokendolpher & Reddell, 2000), un patrón que se repite en varios géneros americanos. Harvey (1992, 2000a, b) refirió las del terguito I como "microcerdas diagonales" y las del II como "microcerdas en columna", una terminología que refleja la forma en que están dispuestas en el terguito.

Sobre la base del macho exclusivamente, ya que no hay certeza de que las dos hembras paratipos sean coespecíficas con el holotipo de "*Schizomus*" *rowlandi*, los caracteres que diferencian a *Cubacanthozomus* de *Troglocubazomus* son: (1) segmento abdominal XII con una prominencia dorsoposterior pequeña y aguda (Dumitresco, 1973: 285, fig. 5a); (2) flagelo acorazonado (*spatulé*, según Dumitresco, 1973: 282) en vista dorsal y con el pedicelo relativamente largo y estrecho (Dumitresco, 1973: 285, fig. 5A); (3) flagelo con la cerda **dm1** en la parte central del pedicelo; y (4) dedo móvil del quelíceros con dientes accesorios rudimentarios ("*crête ondulée*" de Dumitresco, 1973: 280, 281; fig. 1D). Comparativamente en *Troglocubazomus*: (1) no existe eminencia dorsoposterior en el segmento abdominal XII; (2) el flagelo es globular, con el pedicelo muy corto y ancho; (3) el flagelo posee la cerda **dm1** situada en la parte basal del bulbo; y (4) el dedo móvil del quelíceros carece por completo de dientes accesorios y de lamela.

Sobre la base de estos argumentos, se presenta la siguiente diagnosis modificada del género:

Propeltidio con dos cerdas apicales (una detrás de la otra) y sin ocelos con córnea. Cuerpo sin cerdas claviformes. Dedo móvil del quelíceros con serrula que termina en un diente guardián, margen ventral con dientes accesorios pequeños. Pedipalpos inermes, trocánter sin espolón interno. Metapeltidio entero. Terguitos I-VII con un par de cerdas posteriores. Fémur de la pata IV con el margen anterodorsal formando un ángulo de aproximadamente 90°. Macho con el abdomen no atenuado; segmento abdominal XII sin prominencia dorsoposterior; flagelo de forma acorazonada.

Agradecimiento

A David Ortiz (Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Castilla-La Mancha, España), por la revisión de una primera versión de este manuscrito y sus acertadas sugerencias. A los árbitros anónimos que también contribuyeron a enriquecer el documento; no obstante lo cual, los autores asumen la plena responsabilidad por cualquier error o imprecisión en el contenido.

Bibliografía

- ARMAS, L. F. DE 2002. Dos géneros nuevos de Hubbardiidae (Arachnida: Schizomida) de Cuba. *Revista Ibérica de Aracnología*, **5**: 3-9.
- ARMAS, L. F. DE 2004. Arácnidos de República Dominicana. I. Palpigradi, Schizomida, Solifugae Thelyphonida (Arthropoda: Arachnida). *Revista Ibérica de Aracnología*, Volumen Especial Monográfico, **2**: 1-63.
- ARMAS, L. F. DE 2009. Dos nuevas especies de *Hansenochrus* y *Rowlandius* (Schizomida: Hubbardiidae) de Costa Rica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **45**: 253-257.
- ARMAS, L. F. DE & C. VIQUEZ 2009. Primer registro del género *Piaroa* Villarreal, Giupponi et Tourinho, 2008 (Schizomida: Hubbardiidae) en Centroamérica, con la descripción de una especie nueva de Costa Rica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **44**: 131-133.
- ARMAS, L. F. DE, O. VILLARREAL MANZANILLA & P. A. COLMENARES GARCÍA (en prensa). Nuevo *Rowlandius* Reddell & Cokendolpher, 1995 (Schizomida: Hubbardiidae) de la Sierra San Luis, Venezuela noroccidental. *Papéis Avulsos Zool.*
- COKENDOLPHER, J. C. & J. R. REDDELL 1992. Revision of the Protoschizomidae (Arachnida: Schizomidae) with notes on the phylogeny of the order. *Texas Memorial Museum, Speleological Monographs*, **3**: 31-74.
- COKENDOLPHER, J. C. & J. R. REDDELL 2000. New species of *Apozomus* and *Orientzomus* from the Marshall Islands, Micronesia (Schizomida Hubbardiidae). *Memorie della Società Entomologica Italiana*, **78**(2): 321-328.
- DUMITRESCO, M. 1973. Deux espèces nouvelles du genre *Schizomus* (Schizomida), trouvées à Cuba. *Résultats des expéditions biospéologiques cubano-roumaines à Cuba*, Editorial Académie Republicii Socialiste România, Bucarest, **1**: 279-192.
- GALÁN, C. 1993. Fauna hipógea de Guipúzcoa: su ecología, biogeografía y evolución. *Munibe*, **45**: 3-163.
- HOFFMANN, A., J. G. PALACIOS-VARGAS & J. B. MORALES-MALACARA 1986. *Manual de Bioespeleología*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 274 pp.
- HARVEY, M. S. 1992. The Schizomida (Chelicerata) of Australia. *Invertebrate Taxonomy*, **6**: 77-129.
- HARVEY, M. S. 2000a. *Brignolizomus* and *Attenuizomus*, new genera from Australia (Schizomida Hubbardiidae). *Memorie della Società Entomologica Italiana*, **78**(2): 329-338.
- HARVEY, M. S. 2000b. A review of the Australian schizomid genus *Notozomus* (Hubbardiidae). *Memoirs of the Queensland Museum*, **46**(1): 161-174.
- REDDELL, J. R. & J. C. COKENDOLPHER 1995. Catalogue, bibliography and generic revision of the order Schizomida (Arachnida). *Speleological Monographs*, Texas Memorial Museum, **4**: 1-170.
- TERUEL R. 2003. Adiciones a la fauna cubana de esquizómidos, con la descripción de un nuevo género y nueve especies nuevas de Hubbardiidae (Arachnida: Schizomida). *Revista Ibérica de Aracnología*, **7**: 39-69.
- TERUEL, R. 2007. Los esquizómidos troglomorfos de Cuba, con las descripciones de dos géneros y una especie nuevos (Schizomida: Hubbardiidae: Hubbardiinae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **40**: 39-53.