

Dipluros campodeidos (*Diplura: Campodeidae*) de las grutas almerienses (Almería, España)

Campodeid diplurans (*Diplura: Campodeidae*) from Almería caves (Spain)

A. SENDRA

Museu Valencià d'Història Natural (Fundación Entomológica Torres Sala). Paseo de la Pechina 15. 46008 VALENCIA (Spain). www.naturamuseo.com

Recibido el 12 de febrero de 2001. Aceptado el 8 de octubre de 2001.

ISSN: 1130-4251 (2001), vol. 12, 71-82.

Palabras clave: *Diplura*, *Campodeidae*, Almería, España, taxonomía, fauna cavernícola.

Key words: *Diplura*, *Campodeidae*, Almería, Spain, taxonomy, cave-dwelling.

RESUMEN

Se describen por primera vez, dipluros campodeidos cavernícolas en las regiones cársticas de la provincia de Almería, con el hallazgo de dos especies: *Plusiocampa lagari* Sendra y Condé, 1985, hallada en dos grutas del "Paraje Natural del Karst en Yeso de Sorbas" y *Plusiocampa gadorensis* nueva especie encontrada en ocho cavidades de la Sierra Gádor. Esta nueva especie forma parte de los *Plusiocampa* cavernícolas del mediterráneo occidental sin macroquetas torácicas mediales posteriores, discutiéndose sus divergencias taxonómicas respecto a *P. djurdjurae* Condé, 1984.

SUMMARY

Cavernicolous campodeid diplurans have been found for the first time in the karstic region of the Almeria province. Two species have been identified: *Plusiocampa lagari* Sendra & Condé, 1985, which was found in two caves in the «Gypsum Karst of Sorbas Natural Park», and *Plusiocampa gadorensis*, a new species found in eight caves in the Sierra de Gádor mountains. This new species belongs to the cave-dwelling *Plusiocampa* from de Western Mediterranean lacking the medial posterior major setae, and its taxonomical divergence with *P. djurdjurae* Condé, 1984 is discussed.

INTRODUCCIÓN

Es la primera vez que se han recolectado y descrito dípluros cavernícolas en la provincia de Almería. Las tres especies conocidas de las regiones cársticas más cercanas, pertenecientes al Sistema Bético, se encuadran dentro del mismo género *Plusicampa*, pero en todos los casos forman parte del grupo de *Plusiocampa* con macroquetas torácicas mediales posteriores. Estas especies fueron descritas por Sendra y Condé (1986, 1987) y Condé y Sendra (1989), en las siguientes localidades: varias grutas de diversas sierras alicantinas (*Plusiocampa lucenti* Sendra y Condé, 1986), la Sierra del Segura (*P. lagari* Sendra y Condé, 1985) y la Sierra Gorda (*P. alhamae* Condé y Sendra, 1989). La labor del equipo del Dr. Barranco ha permitido disponer de campodeidos cavernícolas hasta ahora desconocidos, entre los que destaca una nueva especie inédita de gran interés biogeográfico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Todo el material estudiado, 88 ejemplares de campodeidos cavernícolas, procede de 10 cavidades de la provincia de Almería (España), ocho de las cuales están situadas en el carst carbonatado de la Sierra Gádor, al suroeste de Almería y otras dos en el carst de yesos del "Paraje Natural del Karst en Yeso de Sorbas", situado este último en una depresión entre las Sierras de Alhamilla y Cabrera y la Sierra de los Filabres.

Los ejemplares han sido recolectados tanto directamente, a mano, como con trampas de caída cebadas con sobrasada y mantenidas durante 15 días. Las trampas contenían solución de "Turquin", preparada en la siguiente proporción: 1 litro de cerveza, 10 gramos de hidrato de cloral, 5 mililitros de ácido acético y 2 mililitros de formaldehído. Tras su recogida fueron convenientemente etiquetados y conservados en alcohol de 70°.

La mayor parte de los ejemplares han sido montados, tras un lavado con agua destilada, entre porta y cubre con Medio de Marc André II, para posteriormente ser conservados en una mezcla de agua destilada con propilen glicol-fenoxetol. Su examen se realizó bajo un microscopio óptico Leica DMLS, con contraste de fases y los dibujos realizados con la ayuda de un tubo de dibujo 1x. Cinco ejemplares se destinaron a su observación y fotografiado con un microscopio de barrido HITACHI S-4100, previo secado en punto crítico con CO₂ y un sombreado de recubrimiento oro-paladio.

Plusiocampa gadorensis n.sp.

Material: todos los ejemplares han sido recolectados en grutas del medio subterráneo de la Sierra de Gádor, en el extremo suroeste de la provincia de Almería. **Cueva de la Mudica**, t. m. Huécija, UTM: 30SWF3491, 460 m, 2 ♂♂, 3 ♀♀, 20-05-1995; 1 ♀, 12-08-1995; 1 ♂, 5 ♀♀, 3 sexo?, 17-08-1995 (P. Barranco y J. Amate leg.). **Sima Termal**, t. m. El Ejido, UTM: 30SWF1873, 320 m, 1 ♂, 1 ♀, 5-03-2000; 1 h, 7-05-2000; 3 ♀♀, 15-07-2000; 3 ♀♀, 3 sexo?, 19-03-2000 (M. Piquer y J.G. Pardo leg.). **Cueva del Llano de la Montés**, t. m. Enix, UTM: 30SWF3976, 450 m, 3 ♂♂, 3 ♀♀, 13-02-2000; 1 sexo?, 14-05-2000 (J.G. Mayoral y D. Ortega leg.). **Sima Llano de la Montés**, t. m. Enix, UTM: 30SWF3976, 450 m, 4 sexo?, 26-02-2000 (J. G. Mayoral leg.); 1 ♀, 29-07-2000; 1 ♂, 2 ♀♀, 2 sexo?, 29-10-2000 (D. Ortega y J.G. Mayoral leg.). **Cueva Simarrón II**, t. m. Dalías, UTM: 30SWF1778, 1480 m, 3 ♀♀, 1 sexo?, 16-07-2000; 1 ♂, 2 ♀♀, 5-11-2000 (J. G. Pardo y M. Piquer leg.); 1 ♀, 1-05-2000 (P. Barranco y G. Mayoral leg.). **Cueva de la Corraliza**, t. m. Fondón, UTM: 30SWF1587, 1710 m, 2 ♂♂, 2 ♀♀, 27-02-2000; 1 ♀, 16-03-2000; 3 ♂♂, 1 ♀, 2 sexo?, 21-05-2000; 3 ♂♂, 1 ♀, 2 larvas, 28-07-2000; 1 ♂, 1 ♀, 13-10-2000; 2 ♀♀, 6 sexo?, 29-10-2000 (D. Ortega y J. G. Mayoral leg.); 1 ♀, 21-04-2000 (D. Ortega leg.). **Cueva Nueva**, t. m. Almería, UTM: 30SWF4380, 600 m, 1 ♂, 14-08-1994 (P. Barranco leg.).

Etimología: El epíteto *gadorensis* esta tomado del latín *gadorenses*, denominación de los habitantes de la Sierra Gádor.

Holotipo: macho de 5,4 mm, n.º 577 de la Cueva de la Mudica. Paratipos: 3 hembras de 5,5 a 9 mm, n.º 578, 579 y 580 de la Cueva de la Mudica; hembra de 9 mm, n.º 582 de la Sima Termal; hembra de 5,8 mm, n.º 581 de la Cueva Llano de la Montés. Ejemplares depositados en el Museu Valencià d'Història Natural, con la excepción del paratipo n.º 579 cedido al Departamento de Biología Aplicada de la Universidad de Almería, y paratipo n.º 578 cedido al Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

Longitudes: machos 4,5 a 6,9 mm; hembras: 4,5 a 9 mm; larvas 4 a 4,5 mm; antenas: 5,2 a 6 mm; cercos: 11,3 mm en un ejemplar de la Cueva de la Mudica.

Tegumentos: epicutícula desprovista de ornamentación. Sedas de revestimiento glabras o con muy escasas bárbulas y poco numerosas en los tergos; macroquetas, en general, largas y con finas bárbulas.

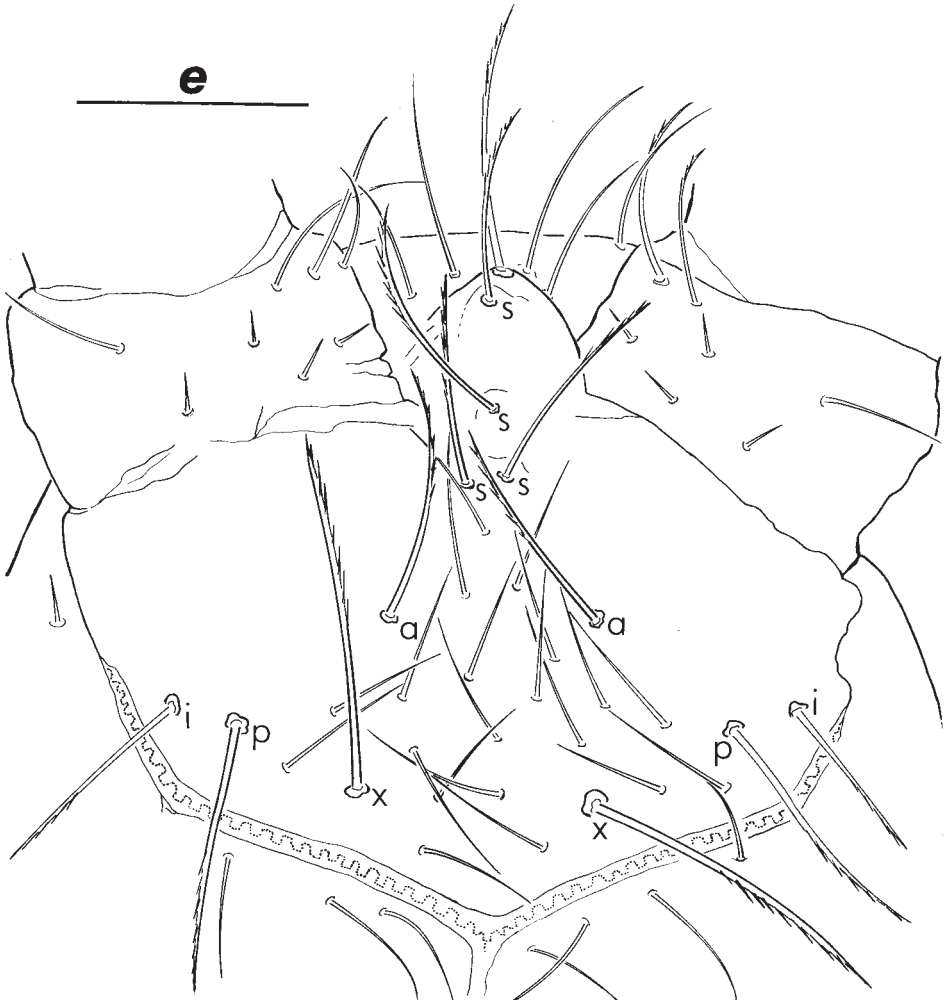


Fig. 1.—*Plusiocampa gadorensis* n. sp., hembra paratipo de la Cueva Llano de la Montés. Porción frontal de la cápsula cefálica. Abreviaturas, S: sedas del proceso frontal; a, i, p: macroquetas anterior, intermedia y posterior de la línea de inserción de las antenas; x: macroquetas x (e: 100 μ).

Fig. 1.—*Plusiocampa gadorensis* n. sp., paratype female from the cave of Llano de la Montés. Frontal part of the cephalic capsule. Abreviations: S, setae of the frontal process; a, i, p: anterior, median and posterior macrochetes of the antennal insertion line; x: x macrochetes (e: 100 μ).

Cabeza: las tres antenas completas de 46 y 49 antenómeros (en el sentido de "article" de los entomólogos franceses), dos de 46 en dos machos de la Cueva de la Mudica y una de 49 antenómeros en una hembra de la Cueva de la Corraliza, son más largas que la longitud completa del cuerpo (5,6 mm en el holotipo; 5,2 mm en un macho de 4,5 mm y 6 mm en una hembra de 5 mm).

El III^{er} antenómero es apenas un poco más largo que ancho, con un corto sensilo postero-esteral (entre *d* y *e*). Los siguientes antenómeros se alargan hasta una longitud equivalente al doble de su anchura. Los sensilos en gubia son alargados y terminados en punta, con 35 μ m de longitud; su número aumenta progresivamente desde 1 ó 2 unidades en el IV^o antenómero hasta los 9 sensilos, distribuidos en un solo verticilo distal, en el penúltimo antenómero. El antenómero distal es tres veces más largo que ancho. El órgano cupuliforme ocupa menos de una quinta parte de la longitud del antenómero apical y encierra de 15 a 18 sensilos, cada uno con 2 ó 3 collaretes altos y concéntricos. Los sensilos de los palpos maxilares y labiales son de longitud y forma semejante al del III^{er} antenómero. Los palpos labiales subovalares llevan hasta 96 sedas gustativas.

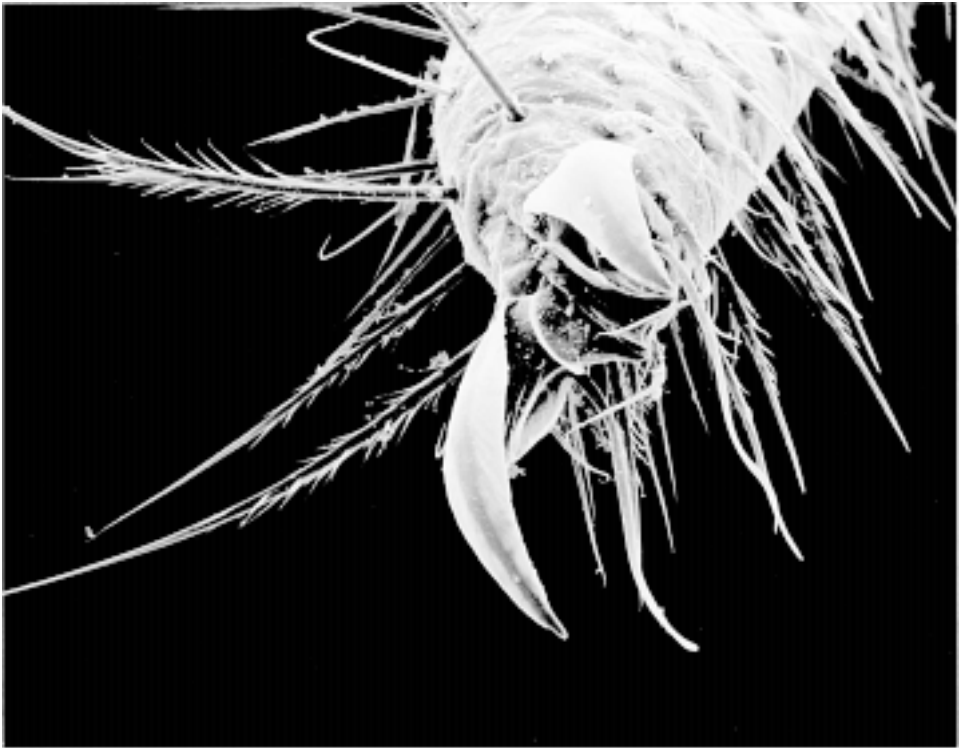
El proceso frontal es visible pero poco prominente (Fig. 1); soporta 4 ó 5 macroquetas sobre tubérculos apenas visibles o ausentes. Todas las macroquetas del proceso frontal llevan bárbulas finas en su tercio distal, al igual que las macroquetas de la porción frontal de la cápsula cefálica (*a*, *i*, *p*: 57, 48, 62, para el paratipo hembra de 5,8 mm de la Cueva Llano de la Montés), de las que las macroquetas *x* son las más largas (79), con bárbulas finas a lo largo de su 1/2 distal.

Tórax: la distribución de las macroquetas notales se detalla en la tabla I. Todas las macroquetas notales son largas y con bárbulas finas a lo largo de los 3/4 distales; sólo las macroquetas *la* pronotales son claramente más cortas que las restantes. Las sedas marginales son largas y con finas bárbulas. Las

Tabla I.—Distribución de las macroquetas notales; variabilidad observada en la serie típica: (1) 3+3 *la* en dos hembras partipos, y 3+2 *la* en una hembra paratipo, (2) 2+3 *lp* en el holotipo.

Table I.—Distribution of notal macrochetæ; observed variability in the type series: (1) 3+3 *la* in two paratype female specimens, and 3+2 *la* in one paratype female specimen, 2) 2+3 *lp* in the holotype specimen.

	<i>ma</i>	<i>la</i> ₃	<i>lp</i> _{2,3}
Pronoto	1 + 1	2 + 2 (1)	2 + 2
Mesonoto	1 + 1	2 + 2	2 + 2 (2)
Metanoto	1 + 1	1 + 1	2 + 2



e



Fig. 2.—*Plusiocampa gadorensis* n. sp., hembra de la Cueva de la Corraliza. Fotografía en microscopía electrónica de barrido del extremo distal de la pata III en visión dorso-lateral (e: 50 μ).

Fig. 2.—*Plusiocampa gadorensis* n. sp., female form the cave of la Corraliza. S.F.M. photograph of the distal tip of the hind leg in dorso-lateral view (e: 50 μ).

sedas de revestimiento, poco numerosas (18 + 18 pronoto, 41 + 43 mesonoto, 59 + 62 metanoto, en el holotipo) en comparación con otras especies del mismo género, son pequeñas y en su mayoría glabras.

Las patas son largas, algo más que la mitad de la longitud del cuerpo. El extremo distal de las patas metatorácicas puede sobrepasar el IX^o segmento abdominal (holotipo), pero tan solo alcanza el VII^o segmento en los ejemplares más grandes.

El fémur III lleva una macroqueta dorsal inserta a las 3/5 partes del extremo distal del artejo (142/255) (medida tomada en el holotipo, desde los



e

Fig. 3.—*Plusiocampa gadorensis* n. sp., macho de la Cueva de la Corraliza. Fotografía en microscopía electrónica de barrido del extremo distal de la pata III en posición ventral (e:50 μ).
 Fig. 3.—*Plusiocampa gadorensis* n. sp., male from the cave of la Corraliza. S.F.M. photograph of the distal tip of the hind leg in ventral view (e: 50 μ).

extremos más esclerotizados del artejo femoral) y con una longitud equivalente a una cuarta parte del artejo femoral (68/255). La macroqueta ventral es más corta que la dorsal (41/68) e inserta a poco menos de la mitad del artejo femoral (117/255). Ambas macroquetas del fémur llevan bárbulas casi desde su base. Las tibias I a III llevan 2 macroquetas ventrales (3 en una de las tibias III de algunos ejemplares; 3 casos frente a 12 tibias III de los ejemplares de la serie típica), con bárbulas casi desde su base. Las tres sedas subapicales del extremo distal del tarso poseen finas bárbulas, repartidas por la zona medial, al igual que en las sedas de las dos hileras que recorren la parte ventral del tarso.

Las uñas del telotarso son desiguales, la uña posterior más larga que la anterior (27/23), con crestas laterotergales desarrolladas, pero sin un talón o prolongación posterior saliente. La cara ventral de las uña lleva estrías bien marcadas, en contraste con la cara dorsal casi completamente lisa (Figs. 2 y 3). Los procesos laterales del telotarso son sediformes y glabros, con excepción de 2 a 6 finas bárbulas proximales (no siempre presentes); proceso lateral de la uña posterior más largo que el de la anterior.

Abdomen: la distribución de las macroquetas urotergales se detalla en la tabla II. Macroquetas urotergales largas y bien desarrolladas, en especial las *post*, recorridas por barbulas casi desde su base. El uroesternito I lleva 7+7 macroquetas bien desarrolladas (en algunos ejemplares aparecen macroquetas supernumerarias, en uno o ambos lados del esternito: 8+7, 8+8, 8+9 en algunos ejemplares examinados). Los uroesternitos II a VII soportan 5+5 macroquetas bien desarrolladas. En ocasiones, algunos de los pequeños pleuritos llevan 1+1, 1+0 ó 0+1 macroquetas bien desarrolladas. El uroesternito VIII muestra 2+2 pares de macroquetas bien desarrolladas. Sedas de los estilos con bárbulas, la mediano-esternal (ms) y subapical (sa) con bárbulas en casi toda su longitud; seda apical con un corto diente basal subdividido y bárbulas poco numerosas y espaciadas.

Macho (Fig. 4): margen posterior del uroesternito I con un campo glandular de 23 a 94 sedas g_1 dispuestas en 2 a 4 hileras. Apéndices subcilíndricos, con una longitud algo inferior a la anchura del uroesternito; su extremo apical lleva de 5 a 9 sedas a_1 .

Tabla II.—Distribución de las macroquetas urotergales y variabilidad observada sobre un total de 10 ejemplares, entre los que se halla la serie típica.

Table II.—Distribution of urotergal macrochetæ and observed variability in 10 specimens, including the type series.

<i>Uroterguitos</i>	la_3	<i>post</i>
I	—	—
II	—	1 + 1 <i>post</i> ₁ (0 + 0; 1 + 0 <i>post</i> ₁ ; 1 + 1 <i>post</i> ₅)
III	1 + 1 (0 + 0)	1 + 1 <i>post</i> ₁ (0 + 1 <i>post</i> ₅ ; 2 + 2 <i>post</i> _{1,5})
IV	1 + 1 (2 + 1)	4 + 4 <i>post</i> _{1,2,3,5} (4 + 5; 3 + 4)
V	1 + 1 (1 + 2)	5 + 5 <i>post</i> _{1a5} (4 + 5; 4 + 4 <i>post</i> _{1,2,3,5})
VI-VII	1 + 1	5 + 5 <i>post</i> _{1a5} (5 + 4)
VIII	—	6 + 6 (5 + 6)
IX	—	8 + 8

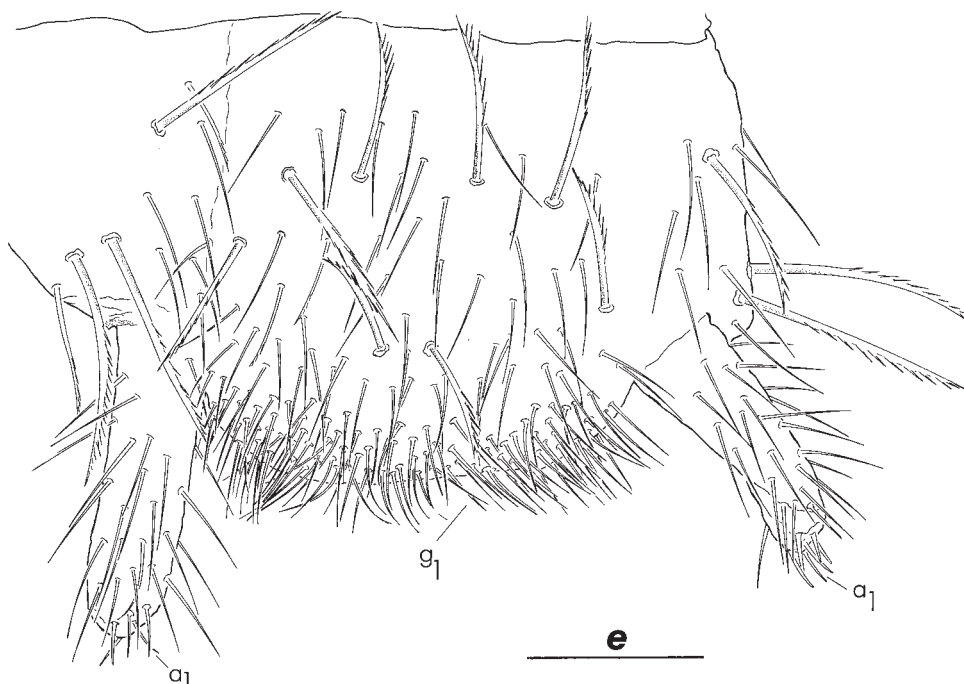


Fig. 4.—*Plusiocampa gadorensis* n. sp., macho holotipo. Uroesternito I. Abreviaturas, g_1 y a_1 ; sedas glandulares del uroesternito I. (e: 100 μ).

Fig. 4.—*Plusiocampa gadorensis* n. sp., male holotype. Urosternite I. Abreviations, g_1 and a_1 ; glandular setae of urosternite I (e: 100 μ).

Hembra: apéndices del uroesternito I semejantes a los del macho, pero algo más delgados; presentan hasta 9 sedas a_1 .

Un solo cerco completo, perteneciente a algún ejemplar de la Cueva de la Mudica, con una longitud de 11,25 mm, comprende una base subdividida en 3, seguida de un total de 7 artejos. El cerco incompleto más largo que se conserva unido a un ejemplar (q paratipo de la Sima Termal) posee una longitud de 8,75 mm y comprende una base subdividida en 2, seguida de 8 artejos. El revestimiento de los cercos está formado por largas macroquetas recorridas por finas bárbulas en su 3/4 distales sin una distribución clara en verticilos; cada artejo acaba en un verticilo de cortas sedas, con finas bárbulas en su mitad distal.

Abreviaturas: t. m. término municipal; *ma*: medial anterior; *la*: lateral anterior; *lp*: lateral posterior; *post*: macroquetas urotergales posteriores, junto al borde posterior del uroterguito.

Afinidades: siguiendo los criterios marcados por Condé (1956, 1984) y Sendra (1988): la ausencia de macroquetas torácicas mediales posteriores, el desarrollo de las crestas laterotergales de las uñas y su distribución geográfica, esta nueva especie hay que colocarla dentro del grupo de formas cavernícolas de *Plusiocampa* del Mediterráneo Occidental. Este grupo, integrado por un total de 6 especies, puebla diversos macizos cársticos que cubren de forma discontinua un arco mediterráneo que va desde la cuenca del Ródano hasta Argelia: *Plusiocampa vedovinii* Condé, 1981 (Macizo de la Sainte-Baume, de la región marsellesa), *P. balsani* Condé, 1947, *P. dargilani* (Moniez, 1894) y *P. pouadensis* (Denis, 1930) (grutas al oeste del valle del Ródano), *P. bonneti* Sendra, 1985 (carst catalano-oscense) y *P. djurdjurae* Condé, 1984 (grutas del Djurdjura en Argel). El descubrimiento de *Plusiocampa gadorensis* n. sp. apoya esta distribución mediterráneo occidental y plantea interesantes aspectos biogeográficos que deberán ser abordados tras un mejor conocimiento de otras regiones cársticas, hasta ahora inexploradas.

Del conjunto de especies, de este supuesto grupo monofilético de *Plusiocampa*, corresponde a *P. djurdjurae* ser considerada, desde el punto de vista taxonómico, como la especie más próxima a *P. gadorensis* n. sp. Sus divergencias se hallan en los siguientes caracteres taxonómicos: (1) ausencia de talón en la uña posterior del telotarso de *P. gadorensis* n.sp. (presente en *P. djurdjurae*); (2) tubérculos de las sedas del proceso frontal poco evidentes en *P. gadorensis* n. sp. (bien marcados en *P. djurdjurae*); (3) antenas con 46 a 49 antenómeros en *P. gadorensis* n. sp. (de 34 a 38 en *P. djurdjurae*); y (4) macroquetas posteriores urotergales ausentes en el uroterguito I de *P. gadorensis* n. sp. (1+1 post en el uroesternito I de *P. djurdjurae*).

Plusiocampa lagari Sendra y Condé, 1987

Material: los ejemplares han sido recolectados en el medio subterráneo del Paraje Natural del Karst en Yeso de Sorbas, provincia de Almería. **Cueva del Tesoro**, t. m. Sorbas, UTM: 30SWG8306, 355 m, 2 ♂♂, 2 ♀♀, 1 larva. 27-04-2000 (C. Ruiz Portero leg.). **Complejo GEP**, t. m. Sorbas, UTM: 30SWG8408, 400 m, 1 larva, 16-08-2000; 1 larva 21-09-2000 (C. Ruiz-Portero leg.).

Distribución: *P. lagari* fue descrita en dos cavidades muy próximas (Cueva de los Chorros y Cueva del Farallón), enclavadas ambas en una importante zona cárstica conocida como Calar del Mundo (Riopar, Albacete). Con posterioridad ha sido hallada en dos cavidades más meridionales de la Sierra del Segura: Avenc de la Murcielaguina (t. m. Hornos del Segura, Jaén) y Cueva del Agua (t.m. Iznalloz, Granada). Si a estas localidades se unen a

las del “Paraje Natural del Karst en Yesos de Sorbas”, se esta frente a una especie cavernícola de amplia distribución, de más de 100.000 kilómetros cuadrados, desde las sierras granadinas a la Sierra de Alcaraz, llegando en su extremo más meridional al Karst en Yesos de Sorbas (Almería).

CONCLUSIONES

Los ejemplares de campodeidos cavernícolas recolectados por el equipo del Dr. Barranco contribuyen de forma significativa al conocimiento de este grupo de insectos troglobios de los carst meridionales de la Península Ibérica y son una muestra de lo mucho que queda por descubrir. En definitiva, esta fauna de campodeidos cavernícolas almerienses estaría, por el momento, representada por dos especies: *P. lagari*, del carst en yesos de Sorbas y conocido de otras zonas más externas de las cordilleras Béticas y *P. gadorensis* n.sp. limitado, al parecer, al carst calcáreo de la Sierra Gádor.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la perseverancia y apoyo del Dr. D. Pablo Barranco Vega, del Departamento de Biología Aplicada de la Universidad de Almería, que no sólo me proporcionó el material para el estudio sino que me transmitió el entusiasmo para retornar al estudio taxonómico de este grupo de insectos. De igual modo, quisiera extender este agradecimiento al resto de recolectores que han participado en la captura de estos dipluros: Dña. Carmen Ruiz Portero, D. Daniel Ortega Sánchez, D. Jaime García Mayoral, D. Juan Amate Salmerón, D. Juan García Pardo y Dña. María Piquer Rodríguez.

Mi agradecimiento también a los Srs. D. Tomas Montán Rancier y Dra. Dña. Pilar Gómez García y D. Enrique Navarro Raga, por su ayuda en la preparación del material para microscopía electrónica de barrido; así como a D. Isidro Garrote Sánchez por su oportuna aclaración en la etimología del nuevo taxón descrito.

Destacar, por una parte, la ayuda recibida para la investigación de la Fundación Entomológica Torres Sala del Museu Valencià d’Història Natural, y, de otra, el apoyo de sendos proyectos financiados por el Instituto de Estudios Almerienses en 1995 y la Federación Andaluza de Espeleología en el 2000 para la recolección del material procedente de Sierra Gádor; y de un proyecto CICYT-FEDER 1FD97-1577/AMB, en colaboración con el “Espelo Club Almería”, para el material procedente de Sorbas.

BIBLIOGRAFÍA

- CONDÉ, B., 1956. Matériaux pour une Monographie des Diploures Campodéidés. *Mém. Mus. Natn. Hist. Nat.* Paris, s. A. Zool., 12: 1-202
- 1984. Decouverte du genre *Plusiocampa* en Afrique septentrionale. *Mém. Biospéol.*, XI: 243-245.
- CONDÉ, B. y SENDRA, A., 1989. Description du premier Campodéidé cavernicole du sud de la péninsule Ibérique (Diplura, Campodeidae). *Revue suisse Zool.*, 96 (3): 611-617.
- SENDRA, A. 1988. Taxonomía, Filogenia y Biogeografía de la Fauna de Campodeidos Ibérica, Balear y Canaria (Hexapoda, Diplura, Campodeidae). Tesis Doctoral. Universitat de València.
- SENDRA, A. y CONDÉ, B., 1986. Une nouvelle espèce de *Plusiocampa* des grottes d'Alicante, Espagne (Insecta, Diplura). *Revue suisse Zool.*, 93 (4): 971-978.
- 1987. *Plusiocampa lagari*, nouvelle espèce troglobie du Sud-Est de l'Espagne (Insecta, Diplura). *Revue suisse Zool.*, 94 (4): 741-748.