

# Colémbolos cavernícolas de Andalucía (Insecta: Collembola)

## Cavernicolous springtails of Andalusia (Insecta: Collembola)

J. I. ARBEA (1) & M. BAENA (2)

(1) Departamento de Ciencias Naturales, IES Alhama, Avda. del Villar, 44, 31591 Corella (Navarra) jarbeapo@pnte.cfnavarra.es

(2) Departamento de Biología y Geología, IES Trassierra, c/ San Hermenegildo s/n, 140011 Córdoba, jsusin@chopo.pntic.mec.es

Recibido el 3 de julio de 2002. Aceptado el 26 de febrero de 2003.

ISSN: 1130-4251 (2002-2003), vol. 13/14, 71-84

**Palabras clave:** bioespeleología, Collembola, Andalucía, España.

**Key Words:** biospeleology, Collembola, Andalusia, Spain.

### RESUMEN

Se citan un total de veintidos especies de colémbolos de diferentes cavidades andaluzas. Todas las especies son troglófilas y no presentan adaptaciones especiales a la vida cavernícola. Predominan las especies con una distribución mediterránea (9 de las 22 especies), habiéndose encontrado tres especies por primera vez para la fauna de España: *Acherontiella xenylliformis* Gisin, 1952, *Lepidocyrtus flexicollis* Gisin, 1965 y *Entomobrya pazaristei* Denis, 1936.

### SUMMARY

A total of 22 springtail species are recorded from different andalusian caves. All the species found are troglophilous without special adaptations to cave life. Species with a mediterranean distribution (9 out of 22 species) dominate the assemblage. Three species are recorded for the first time in Spain: *Acherontiella xenylliformis* Gisin, 1952, *Lepidocyrtus flexicollis* Gisin, 1965 and *Entomobrya pazaristei* Denis, 1936.

## INTRODUCCIÓN

Los primeros datos que se poseen sobre la fauna de colémbolos cavernícolas de Andalucía son los dados por Bonet (1931) que recoge dos especies procedentes de la Gruta de las Maravillas en Aracena (Huelva): *Folsomia fimetaria* (Linnaeus, 1758) y *Arrhopalites pygmaeus* (Wankel, 1860). Ninguna nueva referencia sobre colémbolos cavernícolas vuelve a aparecer hasta que Tinaut (1995) cita otras dos especies encontradas en la Cueva del Agua de Iznallos (Granada): *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835) y *Orchesella villosa* (Geoffroy, 1764). Ruiz Portero et al. (2002) mencionan una especie inédita de *Pseudosinella* en la cueva del Yeso de Sorbas (Almería). En el presente trabajo, que supone el primer catálogo de colémbolos cavernícolas de la región andaluza, se amplía a 22 el número de especies encontrados en cuevas de Andalucía.

Para clasificar los colémbolos cavernícolas se suele utilizar la división, basada en el hábitat y utilizada ampliamente desde hace más de 100 años, en tres categorías: troglobios, troglófilos y troglóxenos. Sin embargo resulta difícil diferenciar los troglófilos de los troglóxenos ya que prácticamente todas las especies epigeas pueden reproducirse en cualquier medio y en consecuencia en las cuevas. Otros autores han propuesto clasificaciones basadas en la morfología de los animales como reflejo de su adaptación a la vida cavernícola. Así, Christiansen (1962), divide los animales cavernícolas en cuatro categorías: troglóxenos (cavernícolas accidentales o temporales), epigeomorfos (animales que viven y se reproducen en las cuevas pero que no presentan cambios morfológicos en relación con la vida cavernícola), ambimorfos (animales que muestran algunas modificaciones en relación con la vida cavernícola, pero que han conservado la mayor parte de los rasgos de los animales epigeos) y troglomorfos (animales cuyo cuerpo se ha modificado completamente para la vida cavernícola y que son totalmente diferentes de los animales no cavernícolas). Los criterios basados en el hábitat son necesarios pero insuficientes a la hora de clasificar los colémbolos cavernícolas, ya que los conocimientos biogeográficos de este grupo son reducidos. Tampoco el conocimiento de la morfología permite separar claramente los troglobios del resto. Los caracteres troglomorfos como la despigmentación, la anoftalmia y el alargamiento de las patas, de sus uñas y de algunas sensilas son caracteres necesarios, pero no suficientes, para caracterizar una especie troglobia, ya que la morfología de las especies que viven en el suelo (euedáficas) y la de las troglobias son a menudo semejantes (Thibaud & Massoud, 1973). Sólo un conocimiento preciso de la biología y de la ecofisiología de las especies permite clasificarlas ecológicamente (Thibaud & Vannier, 1986).

Nosotros no distinguiremos más que troglobios (formas limitadas a las cuevas) y troglófilos (formas que frecuentan las cuevas, reproduciéndose en

ellas, pero encontrándose también en el exterior). Dentro de estos últimos consideraremos dos categorías según su grado de troglomorfa: ambimorfos (especies con algunas características troglomorfas, las cuales pueden aparecer también en colémbolos epigeos euedáficos; Figuras 1-6) y epigeomorfos (especies cuya morfología es similar a la de las especies epigeas; Figuras 7-8).

## MATERIAL Y MÉTODOS

La mayoría de los ejemplares citados en el texto se han recogido a la vista mediante aspirador o con la ayuda de un pincel mojado en alcohol etílico al 75%. Algunos ejemplares se han capturado mediante trampas de caída cebadas con cerveza o vinagre, o con líquido de Turquin en el caso de la cueva de Nerja. También se han incluido ejemplares extraídos del guano mediante Berlese. Los ejemplares agrupados por cavidad se han conservado en viales de plástico en alcohol etílico al 75%.

La relación de cavidades citadas en el texto sigue a continuación: **CÁDIZ:** Sima del Republicano (Villaluenga del Rosario); **CÓRDOBA:** Sima de Machuca (Cerro del Judío, Priego), Cueva de los Mármoles (Priego), Cueva de los Murciélagos (Zuheros), Cueva Pasada de las Algeciras (Sierra de Hornachuelos), Cueva del Yeso (Baena), Sima Fuente del Francés (Sierra de Gaena, Carcabuey), Cueva de las Golondrinas (Carcabuey) Cueva del Macho (Carcabuey), Cueva del Puchero (Cabra), Cueva de Peñón Largo (Zagrilla), Sima del Ángel (Lucena), L-14, Abuchite (Luque); **GRANADA:** Cueva del Agua (Iznalloz); **HUELVA:** Gruta de las Maravillas (Aracena); **JAÉN:** Cueva de la Morciguilla (Villacarrillo), Cueva del Complejo del Arroyo de la Rambla (PB-4) (Peal de Becerro), Cueva del Jabalí (Santiago-Pontones), Cueva Nacimiento de San Blas (Siles), Sima del Cinorrio (Santiago-Pontones), Sima el Campamento (Hornos), Sima del Calamar (Hornos), Sima del Laberinto (Hornos); **MÁLAGA:** Cueva de Nerja (Nerja).

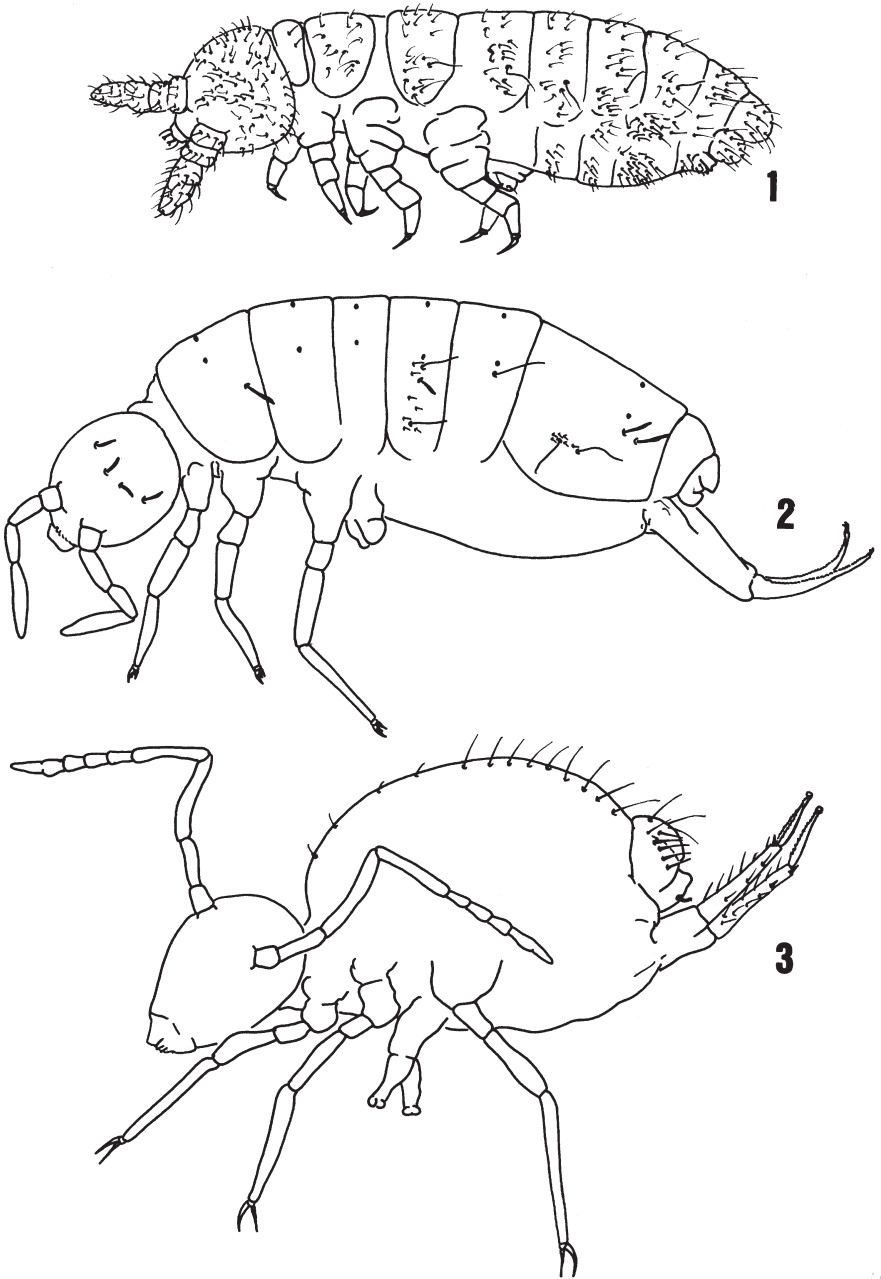
## RELACIÓN DE ESPECIES

### ORDEN PODUROMORPHA

#### Familia Hypogastruridae

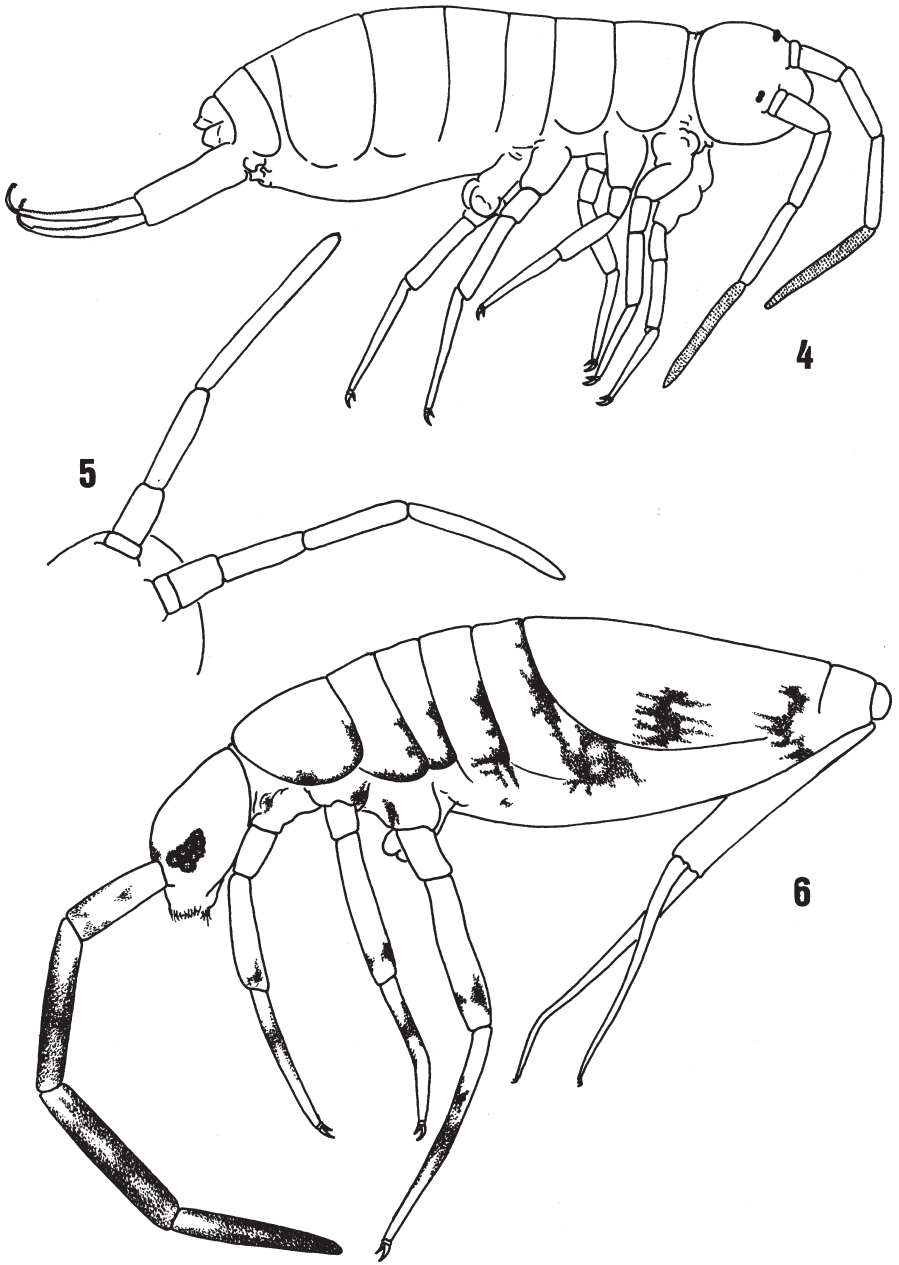
##### 1. *Acherontiella xenylliformis* Gisin, 1952 (Fig. 1)

Córdoba: Cueva de los Mármoles (Priego), 4-II-2001, muestreo directo, muestra de guano y trampa de cerveza, M. Baena y A. Moreno leg. (125



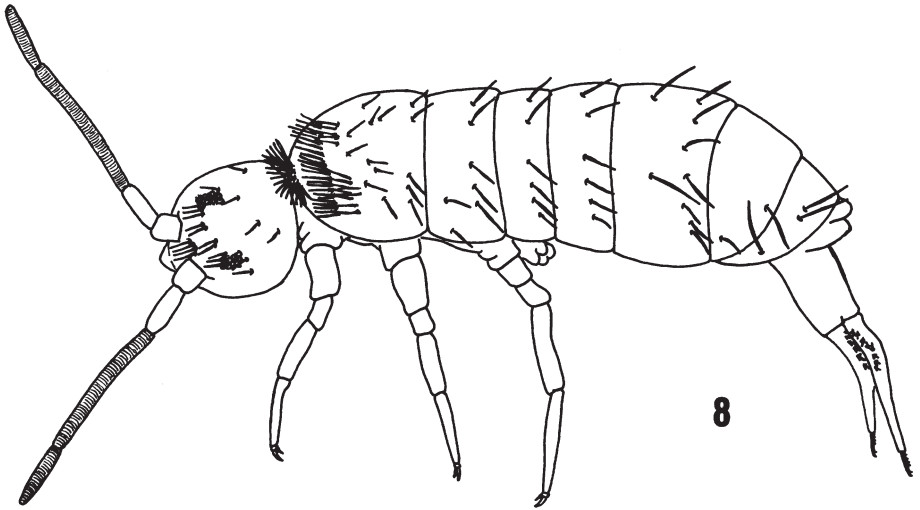
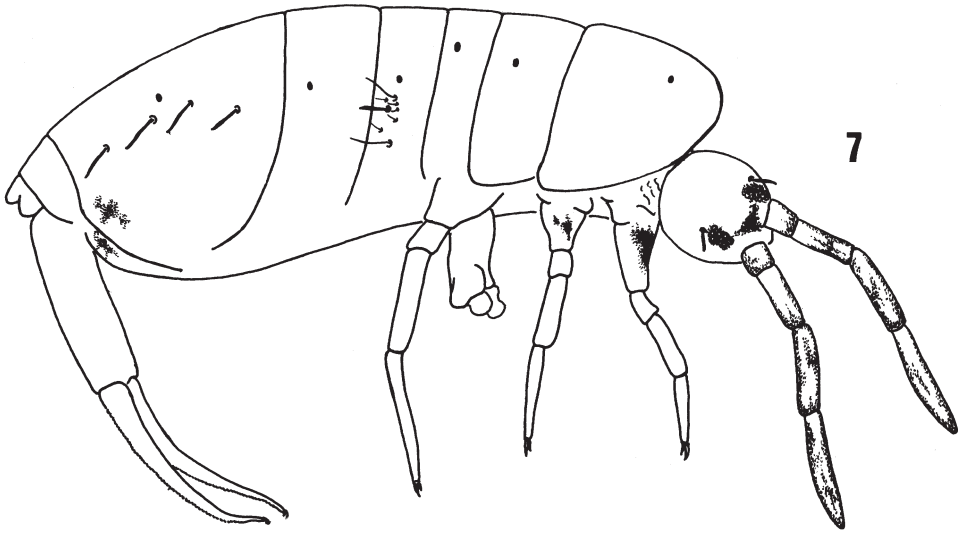
Figs. 1-3.—Habitus de tres especies troglófilas ambimorfas ciegas: 1. *Acherontiella xenylliformis*. 2. *Pseudosinella infrequens*. 3. *Arrhopalites* sp.

Figs. 1-3.—Habitus of three troglophilous ambimorphic blind species: 1. *Acherontiella xenylliformis*. 2. *Pseudosinella infrequens*. 3. *Arrhopalites* sp.



Figs. 4-6.—Habitus de dos especies troglófilas ambimorfas oculadas: 4-5. *Heteromurus nitidus*. 5. Ejemplar con una antena normal y otra regenerada. 6. *Entomobrya pazaristei*.

Figs. 4-6.—Habitus of two troglophilous ambimorphic eyed species: 4-5. *Heteromurus nitidus*. 5. Specimen with a normal antennae and the other regenerated. 6. *Entomobrya pazaristei*.



Figs. 7-8.—Habitus de dos especies troglófilas epigeomorfas: 7. *Lepidocyrtus flexicollis*. 8. *Tomocerus minor*.

Figs. 7-8.—Habitus of two troglophilous epigeomorph species: 7. *Lepidocyrtus flexicollis*. 8. *Tomocerus minor*.

ejemplares); misma cueva, 28-III-2002, M. Baena leg. (1 ejemplar). Cueva Pasada de las Algeciras (Sierra de Hornachuelos), 5-X-1991, M. Baena leg. (Gama det., numerosos ejemplares); misma cueva, 19-X-1991, M. Baena leg. (numerosos ejemplares).

Especie mediterránea, descrita originalmente de una cueva de Marruecos y encontrada posteriormente en dos cuevas de Portugal. Es la primera vez que se cita para España. Es troglófila ambimorfa y guanófila y, aunque todavía no se ha encontrado en el medio epigeo, probablemente sea hemiedáfica como todas las especies del género (Thibaud, 1990).

### 2. *Mesogastrura ojcoviensis* (Stach, 1918)

Córdoba: Carcabuey, Cueva de las Golondrinas, 14-X-2002, leg. A. Moreno y M. Baena (3 ejemplares.).

Jaén: Villacarrillo, Cueva de la Morciguilla, 20-IV-2002, leg. GEV (6 ejemplares)

Málaga: Cueva de Nerja, (Nerja), parte turística de la cueva, 26-X-2001, Grupo de Entomología de la Universidad de Granada (GEUG en adelante) leg. (8 ejemplares.)

Especie europea, troglófila ambimorfa y guanófila, encontrada también como edáfica. Es frecuente en cuevas de la Península Ibérica.

## Familia Onychiuridae.

### 3. *Onychiurus* sp.

Jaén: Pontones, Cueva del Jabalí, 28-VII-2002, Grupo Espeleológico de Villacarrillo (en adelante GEV) leg. (1 ejemplar)

El género se cita por primera vez en la fauna cavernícola de Andalucía.

## ORDEN ENTOMOBRYOMORPHA

## Familia Isotomidae

### 4. *Folsomia candida* (Willem, 1902)

Jaén: Cueva Nacimiento de San Blas (Siles), 8-IV-2002, leg. GEV (3 ej.).

Especie europea frecuente en la región mediterránea, euedáfica y troglófila

ambimorfa. Se cita aquí por primera vez para Andalucía. En el resto de España es una especie frecuente tanto en medio epigeo como cavernícola.

5. *Folsomia fimetaria* (Linnaeus, 1758)

Huelva: Gruta de las Maravillas (Aracena), F. Bonet leg. (Bonet, 1931; Tinaut, 1998).

Especie holártica, hemiedáfica o euedáfica y troglófila ambimorfa. Ya había sido encontrada con anterioridad en España, tanto en medio epigeo como cavernícola.

### Familia Entomobryidae

6. *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835) (Figs. 4-5)

Cádiz: Villaluenga, Sima del Republicano, 19-V-2002, leg. G.E.V (30 ejemplares); Córdoba: Cueva de los Murciélagos (Zuheros), 20-I-1991, trampa de cerveza, J.L. Bujalance leg. (6 ejemplares); misma cueva, 17-III-1991, J.L. Bujalance leg. (4 ejemplares); misma cueva, 25-III-2001, muestreo directo, M. Baena y A. Moreno leg. (5 ejemplares). Sima de Machuca (Cerro del Judío, Priego), 10-II-2002, J.L. Bujalance leg. (2 ejemplares). Cueva de los Mármoles (Priego), 4-II-2001, muestreo directo, muestra de guano y trampa de cerveza, M. Baena y A. Moreno leg (3 ejemplares); misma cueva, 28-III-2002, M. Baena leg. (14 ejemplares). Cueva Pasada de las Algeciras (Sierra de Hornachuelos), 5-X-1991, M. Baena leg. (Gama det.). Cueva del Yeso (Baena), 5-VIII-2001, A. Castro leg. (3 ejemplares). Sima Fuente del Francés (Sierra de Gaena, Carcabuey), 9-IX-2001, A. Moreno leg. (3 ejemplares); Cabra, Cueva del Puchero, 22-VI-2003, leg. M. Baena y A. Moreno (7 ejemplares); Lucena, Sima del Ángel, 27-X-2002, leg. M.A. Maestre (5 ejemplares); Córdoba: Luque, L-14, Abuchite, 25-VIII-2002, leg. A. Moreno y M. Baena (57 ejemplares); Carcabuey, Cueva de las Golondrinas, 14-X-2002, leg. A. Moreno y M. Baena (1 ejemplar).

Granada: Cueva del Agua (Iznalloz) (Tinaut, 1995, 1998).

Jaén: Cueva de la Morciguilla (Villacarrillo), 24-III-2002, GEV leg. (1 ejemplar). 20-IV-2002, leg. GEV (67 ejemplares) Cueva del Jabalí (Santiago-Pontones), 28-VII-2001, GEV leg. (2 ejemplares). Cueva Nacimiento de San Blas (Siles), 8-IV-2002, GEV leg. (8 ejemplares). Sima del Cinorrio (Santiago-Pontones), 6-XII-2001, GEV leg. (4 ejemplares). Cueva del Complejo del Arroyo de la Rambla (PB-4) (Peal de Becerro), 13-X-2001, Grupo de Explo-



raciones Subterráneas de Priego leg. (5 ejemplares). Hornos, Sima el Campamento, 02-III-2003, leg. GEV, (2 ejemplares). Hornos, Sima del Calamar, 12-V-2002, leg. GEV (12 ejemplares). Hornos, Sima del Laberinto, 12-IV-2002, leg. GEV (1 ejemplar). Pontones, Cueva del Jabalí, 28-VII-2002, leg. GEV, (20 ejemplares).

Especie de amplia repartición, hemiedáfica y troglófila ambimorfa, ya señalada en cuevas de Andalucía. Es una especie guanobia típica, muy abundante en casi todas las cuevas habitables del centro, levante y sur de España, en las que parece sustituir a *Pseudosinella* (Bonet, 1931). En España, aunque rara, se ha encontrado también como epigea, apareciendo siempre en lugares umbríos.

Las antenas de esta especie presentan cinco artejos, pero es frecuente encontrar ejemplares con cuatro artejos antenales, generalmente de forma asimétrica (Fig. 5). Esta reducción de la segmentación antenal corresponde con antenas regeneradas después de la amputación de algún artejo causada probablemente por predación (Ernsting & Fokkema, 1983).

#### 7. *Lepidocyrtus flexicollis* Gisin, 1965 (Fig. 7)

Málaga: Cueva de Nerja (Nerja), 8-IV-2001, trampa en la zona turística de la cueva (4 ejemplares); 9-VII-2001, trampa en la zona turística de la cueva (1 ejemplar); 26-X-2001, trampa en la zona turística de la cueva (1 ejemplar), GEUG leg.

Especie mediterránea, hemiedáfica y troglófila epigeomorfa, descrita a partir de material de Canarias. Hasta ahora se creía endémica de estas islas, encontrándose tanto en superficie como en cuevas (Gama, 1988). Se cita aquí por primera vez para la Península Ibérica.

#### 8. *Lepidocyrtus* sp. 1.

Córdoba: Carcabuey, Cueva de las Golondrinas, 15-IX-2002, leg. A. Moreno y M. Baena (1 ejemplar).

#### 9. *Pseudosinella infrequens* Gisin y Gama, 1969 (Fig. 2)

Málaga: Cueva de Nerja (Nerja), 9-VII-2001, trampa en la zona turística de la cueva (7 ejemplares), GEUG leg.

Especie mediterránea, hemiedáfica y troglófila ambimorfa, descrita origi-

nalmente de una cueva de Murcia y encontrada posteriormente en Canarias, tanto en superficie como en cuevas, y en Portugal como epigea. Esta es la segunda vez que se cita en cuevas de España.

10. *Pseudosinella* sp. 1.

Córdoba: Carcabuey, Cueva de las Golondrinas, 14-X-2002, leg. A. Moreno y M. Baena (1 ejemplar)

11. *Entomobrya pazaristei* Denis, 1936 (Fig. 6)

Málaga: Cueva de Nerja (Nerja), 9-VII-2001, trampa en la zona turística de la cueva (3 ejemplares), GEUG leg.

Especie mediterránea, hemiedáfica y troglófila ambimorfa, descrita originalmente de una cueva de Yugoslavia y encontrada posteriormente en cuevas de Portugal, y como epigea en Madeira y Portugal. Esta es la primera vez que se cita la especie para España.

12. *Orchesella villosa* (Geoffroy, 1764)

Granada: Cueva del Agua (Iznalloz) (Tinaut, 1995).

Especie europea y mediterránea, hemiedáfica y troglófila epigeomorfa. En el resto de la Península sólo había sido citada hasta ahora en el medio epigeo. Tinaut (1995) la encontró en los primeros tramos de la cueva por lo que la consideró una especie troglóxena y no la tuvo en cuenta en su catálogo de artrópodos terrestres de las cavidades andaluzas (Tinaut, 1998). No obstante *O. villosa* es una especie frecuente en las cavidades de toda Europa y debe considerarse troglófila.

13. *Orchesella bifasciata* Nicolet, 1841

Córdoba: Cueva Pasada de las Algeciras (Sierra de Hornachuelos), 5-X-1991, M. Baena leg. (Gama det.).

Especie europea hemiedáfica, señalada aquí por primera vez para Andalucía. En España sólo se conocía hasta ahora como epigea en la zona norte. No obstante, *O. bifasciata* ha sido encontrada en varias cuevas de Europa, por lo que probablemente pueda entrar en la categoría de los troglófilos epigeomorfos.

14. *Orchesella* sp 1.

Córdoba: Zagrilla, Cueva de Peñón largo, 19-IV-2003, leg. GEV.(6 ejemplares)

Muy probablemente se trate de una nueva especie que se describirá en un trabajo posterior.

15. *Orchesella* sp 2.

Córdoba: Luque, L-14, Abuchite, 25-VIII-2002, leg. A. Moreno y M. Baena (1 ejemplar)

**Familia Cyphoderidae.**

16. *Cyphoderus albinus* Nicolet, 1842

Córdoba: Carcabuey, Cueva del Macho, 12-IV-2003, leg. M. Baena (1ej.)

Especie cosmopolita, hemiedáfica, troglófila ambimorfa y mirmecófila. Es frecuente en toda la Península Ibérica. Es la primera vez que se recoge esta especie en cuevas de Andalucía.

**Familia Paronellidae**

17. *Troglopedetes* sp.

Jaén: Villacarrillo, Cueva de la Morciguilla, 20-IV-2002, leg. GEV (1 ejemplar)

Especie troglobia. El género no se había capturado hasta ahora en cuevas de Andalucía.

**Familia Tomoceridae**

18. *Tomocerus minor* (Lubbock, 1862) (Fig. 8)

Córdoba: Zagrilla (manantial), 9-IX-2001, probablemente se trate de una surgencia de un complejo al que todavía no se ha podido acceder, ya que en la misma muestra se han encontrado anfípodos ciegos, A. Moreno leg. (1 ejemplar).

Especie holártica, hemiedáfica y troglófila epigeomorfa, señalada aquí por primera vez para Andalucía. En el resto de España es una especie muy frecuente tanto en medio epigeo como cavernícola.

## ORDEN NEELIPLEONA

### Familia Neelidae

#### 19. *Neelus murinus* Folsom, 1896

Córdoba: Cueva Pasada de las Algeciras (Sierra de Hornachuelos), 5-X-1991, M. Baena leg. (Gama det.).

Especie holártica, hemiedáfica y troglófila ambimorfa. Se cita aquí por primera vez para Andalucía.

## ORDEN SYMPHYPLEONA

### Familia Arrhopalitidae

#### 20. *Arrhopalites pygmaeus* (Wankel, 1860)

Córdoba: Cueva Pasada de las Algeciras (Sierra de Hornachuelos), 5-X-1991, M. Baena leg. (Gama det.).

Huelva: Gruta de las Maravillas (Aracena), F. Bonet leg. (Bonet, 1931).

Especie europea y mediterránea, euedáfica y troglófila ambimorfa, ya encontrada en cuevas de Andalucía. Es una especie frecuente en las cuevas de la Península Ibérica.

#### 21. *Arrhopalites* sp. 1 (Fig. 3)

Córdoba: Cueva del Yeso (Baena), 5-VIII-2001, A. Castro leg. (2 ejemplares).

Málaga: Cueva de Nerja (Nerja), 8-IV-2001, trampas tanto en la zona turística como en la no turística de la cueva (4 ejemplares); misma cueva, 9-VII-2001, trampas en la zona turística de la cueva (14 ejemplares), GEUG leg.

Estos ejemplares, troglófilos ambimorfos, probablemente pertenezcan a una nueva especie y serán descritos en un trabajo posterior.

## 22. *Arrhopalites* sp 2.

Córdoba, Carcabuey, Cueva de las Golondrinas, 14-X-2002, leg. A. Moreno y M. Baena (1 ejemplar)

## CONCLUSIONES

El total de especies recogidas en este artículo es de veinte y dos, que sería reflejo de una fauna pobre, sobre todo si lo comparamos con otros sistemas kársticos del norte de España.

La fauna andaluza de colémbolos no presenta ejemplos de adaptación a la vida cavernícola tan llamativos como se puede encontrar en colémbolos troglobios de los géneros *Ongulogastrura* Thibaud & Massoud, 1983, *Ongulonychiurus* Thibaud & Massoud, 1986 o *Bessoniella* Deharveng & Thibaud, 1989 que se distribuyen por diferentes cavidades del Pirineo y Picos de Europa, y son todos ellos ciegos, despigmentados y con los apéndices extraordinariamente alargados. Por el contrario los colémbolos cavernícolas andaluces muestran tan solo pequeñas modificaciones en este sentido, con especies ciegas y despigmentadas pero de aspecto similar a las formas epigeas, tal es el caso de *Acherontiella xenylliformis*, *Pseudosinella infrequens* y *Arrhopalites* spp.

Es prematuro pretender extraer conclusiones de tipo faunístico o zoogeográfico. Sin embargo, a grandes rasgos, sí que podemos destacar algunas peculiaridades que nos parecen de interés:

- La fauna de colémbolos cavernícolas de Andalucía está constituida por especies troglófilas, con escaso grado de especialización a la vida troglobia debido, entre otros factores, a la modernidad de sus sistemas kársticos.
- Hay un predominio de especies mediterráneas (9 especies) frente a 3 holárticas, 2 europeas y 2 subcosmopolitas. Entre las especies europeas es destacable el hallazgo de *Acherontiella xenylliformis* (cuevas de Marruecos y sur de la Península Ibérica), *Entomobrya pazaristei* (Yugoslavia, Madeira y sur de la Península Ibérica), *Lepidocyrtus flexicollis* y *Pseudosinella infrequens* (Canarias y sur de España).
- La cita de ejemplares a nivel genérico debido a lo reciente de su captura y/o al escaso número de ejemplares recogidos, permite suponer

que el catálogo de la fauna andaluza se incrementará en el futuro con nuevas especies, algunas de ellas aún por describir.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. María Manuela da Gama de la Universidad de Coimbra la determinación de parte del material recogido en este trabajo. Igualmente queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que han contribuido en la ardua tarea de recolección de los colémbolos en diferentes cavidades andaluzas y nos los han confiado para su estudio: Grupo de Entomología, y en especial al Dr. Alberto Tinaut, de la Universidad de Granada (GEUG), J. L. Bujalance, A. Castro, A. Moreno y a los miembros del Grupo Espeleológico de Villacarrillo (GEV) y del Grupo de Exploraciones Subterráneas de Priego (GES).

## BIBLIOGRAFÍA

- BONET, F. 1931. Estudios sobre colémbolos cavernícolas con especial referencia a los de la fauna española. *Mem. de la Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 14: 231-403.
- CHRISTIANSEN, K. 1962. Proposition pour la classification des animaux cavernicoles. *Spelunca*, 2: 76-78.
- ERNSTING, G. & FOKKEMA, D. S. 1983. Antennal damage and regeneration in springtails (Collembola) in relation to predation. *Netherlands Journal of Zoology*, 33(4): 476-484.
- GAMA, M. M. 1988. Colémbolos das Canárias (Insectos, Apterigotas). *Actas III Congreso Ibérico de Entomología*: 73-89.
- RUIZ-PORTERO, C., BARRANCO, P., FERNÁNDEZ-CORTÉS, A., TINAUT, A. & CALAFORRA, J. M. 2002. Aproximación al conocimiento de la entomofauna de la Cueva del Yeso (Sorbas, Almería). *Boletín n° 3 Sedeck*: 16-25
- THIBAUD, J.M. 1990. Révision du genre *Acherontiella* Absolon, 1913 (Insecta, Collembola). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4<sup>e</sup> sér.*, 12(2): 401-414.
- THIBAUD, J.M. & MASSOUD, Z. 1973. Essai de classification des Insectes Collemboles "cavernicoles" européens. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 277: 2137-2140.
- THIBAUD, J.M. & VANNIER, G. 1986. Caracterisation biologique et ecophysiologique des Insectes Collemboles cavernicoles. En: DALLAI, R. (editor). *2<sup>nd</sup> International Seminar on Apterygota*: 129-137. University of Siena, Italy.
- TINAUT, A. 1995. Estudio de la artrópodo-fauna de la Cueva del Agua de Iznalloz (Granada). *Boln. Asoc. esp. Ent.*, 19(1-2): 157-174.
- 1998. Artrópodos terrestres de las cavidades andaluzas. *Zool. baetica*, 9: 3-28.