

CUATRO NUEVAS ESPECIES DE LA FAMILIA ONYCHIURIDAE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA (COLLEMBOLA, PODUROMORPHA)

J. I. ARBEA Y R. JORDANA

*Departamento de Zoología y Ecología, Universidad de Navarra
E-31080 Pamplona, España*

Palabras clave: Colémbolos, Onychiuridae, *Onychiurus*, *Protaphorura*, *Hymenaphorura*, especies nuevas, Fauna Ibérica

Keywords: Collembola, Onychiuridae, *Onychiurus*, *Protaphorura*, *Hymenaphorura*, new species, Iberian fauna

Resumen.- Se describen cuatro especies nuevas de Onychiuridae de España: *Onychiurus argaensis* sp. n. e *Hymenaphorura maiteae* sp. n. de Navarra y *Protaphorura aconae* sp. n. e *Hymenaphorura gamae* sp.n. de Cataluña. Se presenta una clave da las *Hymenaphorura* de Europa.

Abstract.- FOUR NEW SPECIES OF ONYCHIURIDAE FROM THE IBERIAN PENINSULA (COLLEMBOLA, PODUROMORPHA). *Publ. Biol. Univ. Navarra, Ser. Zool.* 24: 39-59, 1994. Four new species of Onychiuridae from the Iberian Peninsula are described: *Onychiurus argaensis* n. sp. and *Hymenaphorura maiteae* n. sp. from Navarra and *Protaphorura aconae* n. sp. and *Hymenaphorura gamae* n. sp. from Catalonia. A key to the european species of *Hymenaphorura* is given.

INTRODUCCIÓN

Al revisar el material de colémbolos procedentes de la Península Ibérica, con ocasión del proyecto "Fauna Ibérica II", encontramos varios ejemplares que corresponden a cuatro especies nuevas para la ciencia, dentro de los géneros *Onychiurus* Gervais, 1841, *Protaphorura* Absolon, 1901 e *Hymenaphorura* Bagnall, 1948 (Collembola Poduromorpha: Onychiuridae). *Onychiurus argaensis* sp.n, de Navarra había sido citado por ARBEA y JORDANA (1991) como *Onychiurus justii* Denis, 1938; *Protaphorura aconae* sp.n. de Barcelona corresponde a un material sin publicar que había sido determinado por la Dra. Margarita Acón como *Onychiurus meridiatus* Gisin, 1952; *Hymenaphorura*

Contribución al proyecto "Fauna Ibérica II" (DGICYT: PB89-0081) coordinado por el Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

gamae sp.n. de cuevas de Girona y Barcelona había sido citada como *Onychiurus sibiricus* (Gama, 1984), e *Hymenaphorura maiteae* sp.n. de Navarra había sido confundida con *Hymenaphorura hispanica* (POMORSKI, en prensa). A continuación se dan las descripciones de estas cuatro nuevas especies.

Onychiurus argaensis sp.n.

Material tipo

Navarra: Ibero, epineuston del río Arga, 25-VIII-1986, leg. M.T. Jiménez, holotipo hembra. Larraga, epineuston del río Arga, 26-XI-1986, leg. M.T. Jiménez, paratipo hembra. Material depositado en la colección del Museo de Zoología de la Universidad de Navarra.

Descripción

Longitud 1,7-1,9 mm. Color blanco. Granulación del cuerpo bastante gruesa.

Antenas más cortas que la diagonal de la cabeza, su relación está comprendida entre 0,65 y 0,70. Cuarto artejo antenal con una microsensila subapical y otra dorsoexterna. Órgano sensorial del tercer artejo antenal formado por dos sensilas engrosadas, lisas y rectas, entre las cuales se localizan dos bastones sensoriales; estas cuatro estructuras están protegidas externamente por cuatro papilas que presentan en su base una seda (Fig. 1, d); además hay una microsensila ventrolateral. Artejo antenal I con 8 sedas. Base antenal bien delimitada, con una granulación muy fina. Órgano postantenal pequeño y ovalado, formado por unas 13 vesículas compuestas que se disponen en dos filas (Fig. 1, c).

Uñas sin diente interno y con un par de dientes latero-basales. Empodio sin lámina basal, se estrecha progresivamente hacia el ápice y alcanza el 70% de la longitud de la uña (Fig. 1, e, f).

Tubo ventral con 7-9 + 7-9 sedas apicales. Sin vestigio furcal. Placa genital de la hembra con unas 30 sedas, y dos microsedas en la valva anterior.

Sexto segmento abdominal sin espinas anales.

Quetotaxia cefálica (Fig. 1, a, b)

| | |
|-----------------------|--|
| a₀: | impar; hay otra seda impar anterior a'₀ . |
| d: | 4 + 4 + 1 sedas; do impar; es roma d₂ . |
| sd: | 5 + 5 sedas; son romas sd₂ y sd₅ . |
| sd': | 5 + 5 sedas; son romas sd'₃ y sd'₅ . |
| v: | 4 + 4 sedas; son romas v₂ y v₄ . |
| Ca: | 1+1 sedas (Ca₅ roma). |
| Cm: | 2+2 sedas (Cm₃₋₄). |
| Cb: | 3+3 sedas (Cb₁ , Cb₂ y Cb₅); es roma Cb₂ . |
| Cp: | 3 + 3 sedas (Cp₁ , Cp₄ y Cp₆). |
| p: | 4+4 sedas. |
| g: | 11+11 sedas; son romas g₁ , g₃ , g₅ , g₈ y g₁₀ . |

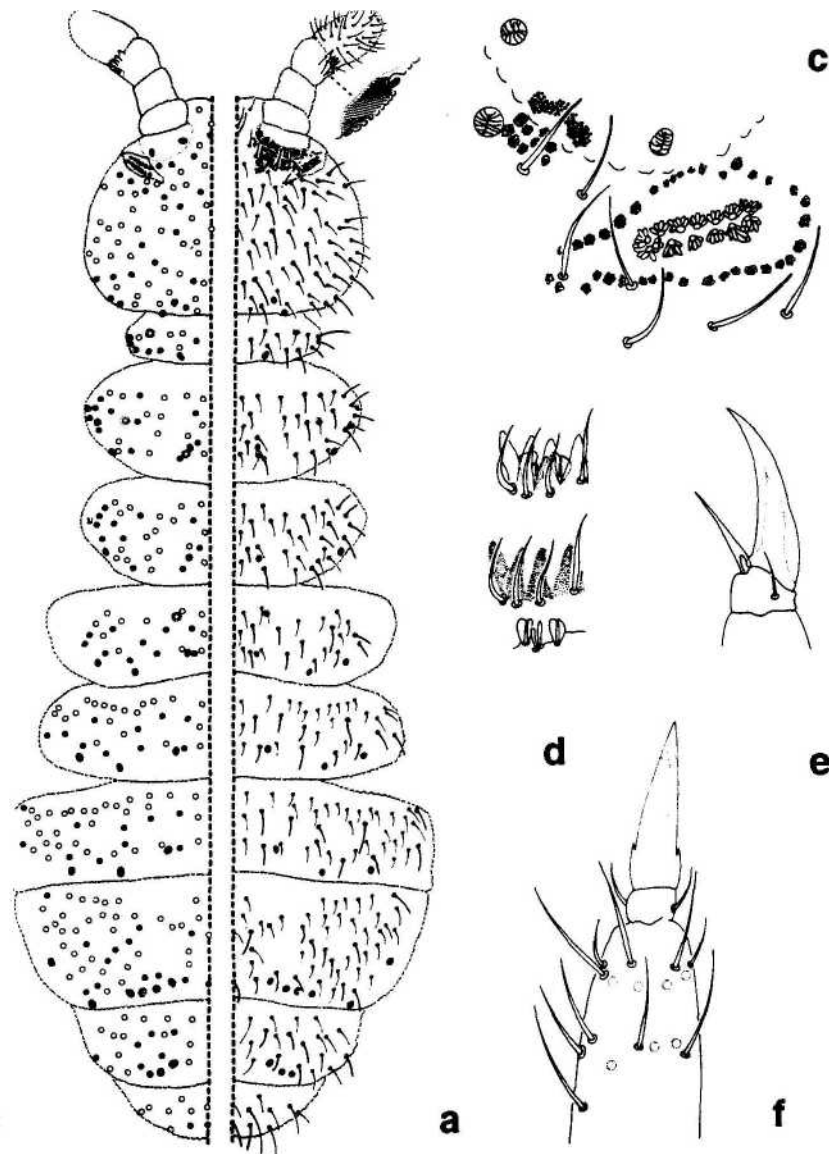


Figura 1.- *Onychiurus argaensis* sp.n. **a:** Quetotaxia dorsal del cuerpo, **b:** Esquema quetotácico (sedas romas: círculos negros; sedas ordinarias puntiagudas: círculos huecos; sedas asimétricas rodeadas por punteado), **c:** Órgano postantenal y base de la antena, **d:** Órgano sensorial del tercer arto antenal. **e:** Uña y empodio en vista lateral, **f:** Tibiotarso y uña III en vista dorsal. (Dibujos: J.A. Salinas.)

Quetotaxia torácica (Fig. 1, a, b)

| | Tórax I | Tórax II-III ⁽⁴⁾ |
|----------|---------|-----------------------------|
| a | - | 6+6 ⁽¹⁾ |
| m | 3-4+3-4 | 8-9+8-9 ⁽²⁾ |
| c | - | 4+4 |
| p | 7+7 | 7-8+7-8 ⁽³⁾ |

(1): Falta la seda **a**₁. (2): Puede aparecer una seda supernumeraria **p**₅. (3): Raramente puede aparecer una seda supernumeraria **p**₆; microseda roma **p**₂ en posición anterior respecto a **p**₁. (4): Tergitos torácicos II y III con 3 + 3 sedas en la línea media, y con 1 + 1 microsensilas laterales. Ventralmente, los segmentos torácicos I-III no presentan sedas.

Quetotaxia abdominal (Fig. 1, a, b)

Tergitos abdominales I-III con 3 + 3 microsedas mediales; entre el primer par de pseudocelos se encuentran 5 + 5 sedas; son mesosedas romas **m**₂ y **p**₂, y el resto son microsedas. El cuarto segmento abdominal presenta 2 + 2 microsedas mediales anteriores y dos sedas impares (**m**₀ y **p**₀); entre el primer par de pseudocelos se encuentran 16 sedas, de las que son mesosedas romas **m**'₂, **p**₀ y **p**₂, siendo el resto microsedas o mesosedas puntiagudas. Abdominal V con 3 + 3 sedas mediales y sin sedas impares; entre el primer par de pseudocelos existen 4 + 4 sedas, siendo **m**₂ una mesoseda roma. Abdominal VI con dos sedas en la línea media.

Quetotaxia de los tibiotalarsos

Los tibiotalarsos de las patas **I**, **II** y **III** presentan 18-19, 19, 17 sedas, dispuestas en tres verticilos **a**, **b** y **c**, de las cuales 2, 2, 1 son sedas basales romas (sedas R) (Fig. 1, f)-

| | I | II | III |
|-------------------|-----|----|-----|
| a (distal) | 9 | 9 | 9 |
| b (medial) | 7-8 | 8 | 7 |
| c (basal) | 2R | 2R | 1R |

Pseudocelos

La fórmula de pseudocelos dorsales es 32/122/33353. Ventralmente con 3/011/1111 pseudocelos; además, el esternito abdominal **I** posee 1 + 1 pseudocelos vestigiales, dispuestos lateralmente al tubo ventral; y el esternito abdominal **III** presenta 1 + 1 pseudocelos vestigiales centrales. Subcoxas de las patas **I**, **II** y **III** con dos pseudocelos cada una.

Discusión

En 1938 DENIS establece un nuevo nombre para *Onychiurus fimetatus* de Folsom, 1917, llamándole *O. justii*. Según CHRISTIANSEN y BELLINGER (1980) el nombre *O. justii* debe ser abandonado ya que no está basado en ninguna población real. En el mismo trabajo, DENIS (1938) describe muy someramente una nueva especie de Italia a partir de un único individuo, denominándola *O. justii-provisorius* "n.sp.?" señalando de este modo sus dudas acerca del valor sistemático de esta especie. GI-

SIN (1952) recoge *O. justi* como especie válida, con una fórmula de pseudocelos dorsales 32/122/33353. En trabajos posteriores, este mismo autor pone en duda la validez de esta especie y habla de *O. justi-provisorius* como sinónimo de *O. gridelli* Denis, 1938, que presenta como fórmula de pseudocelos dorsales 32/022/33333, argumentando que la fórmula de pseudocelos de *O. justi-provisorius* debe corresponder a un ejemplar anómalo, ya que aparece en la misma muestra que *O. gridelli* (GISIN, 1956 y 1960). Ante la confusión taxonómica planteada proponemos abandonar definitivamente el nombre *O. justi* y establecemos la nueva especie *O. argaensis* sp.n. para los ejemplares encontrados en Navarra.

Derivado nominis: El nombre específico hace referencia a la presencia de esta especie en el río Arga (Navarra).

Protaphorura aconae sp.n.

Material tipo

Barcelona: Sant Llorenç del Munt, 365 m, musgo en fisura de roca silíceo, pH del suelo 5, 20-1-1973, leg. M. Acón. Holotipo hembra, alotipo macho y 10 paratipos (4 hembras, 2 machos y 4 subadultos) depositados en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

Descripción

Longitud 1,0-1,4 mm los machos, 1,2-1,7 mm las hembras. Color blanco. Granulación del cuerpo relativamente fina.

Antenas ligeramente más cortas que la diagonal de la cabeza; su relación es de 0,8-0,9. Cuarto artejo antenal con una microsensila subapical y otra dorsoexterna; todas las sedas largas de este artejo son romas. Órgano sensorial del tercer artejo antenal formado por dos sensilas arracimadas, entre las cuales se localizan dos bastones sensoriales; estas cuatro estructuras están protegidas externamente por cinco papilas, las cuales presentan en su base una seda; además hay una microsensila ventrolateral. Artejos antenales **I** y **II** con 11 y 15-17 sedas respectivamente. Base antenal mal delimitada, con una granulación similar a la del resto del dorso de la cabeza. Órgano postantenal alargado, pequeño, formado por dos filas de vesículas simples en número de unas 20 (Fig. 2, b).

Uñas con un débil diente interno, que se localiza alrededor del 60% de la longitud de la cresta interna de la uña; a veces el diente interno resulta difícil de observar. Empodio sin lámina basal, se estrecha progresivamente hacia el ápice y alcanza el 75-85% de la longitud de la uña (Fig. 2, f, g).

Tubo ventral con 8 + 8 sedas apicales y 1+1 latero-basales en los adultos (6-7+6-7 sedas apicales en los subadultos). Vestigio furcal representado por un repliegue tegumentario impar con dos pares de microsedas. Placa genital del macho

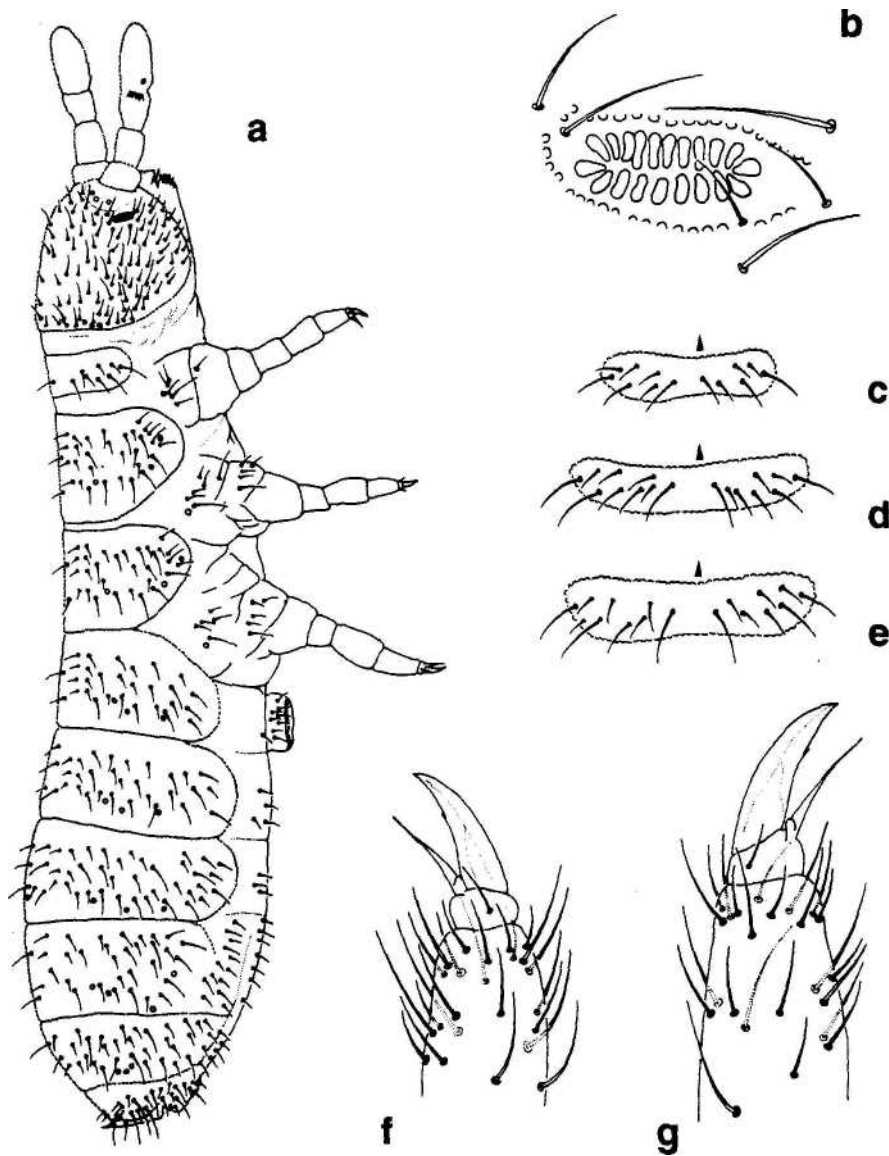


Figura 2.- *Protaphorura aconae* sp.n. **a:** Quetotaxia del cuerpo, **b:** Órgano postantenal. **c, d, e:** Variaciones de la quetotaxia del terguito torácico I (la flecha señala la parte anterior del cuerpo): -1- (C), -3- (D) y (i)2- (E; seda i presente solo a un lado), **f:** Tibiotarso y uña I. **g:** Tibiotarso y uña III. (Dibujos: J.A. Salinas.)

con 4 + 4 microsedas eugenitales y 40-50 sedas circumgenitales. Placa genital de la hembra con unas 19 sedas genitales y dos microsedas en la valva anterior.

Sexto segmento abdominal con un par de espinas anales, insertadas sobre papilas basales diferenciadas, menores que las uñas; su relación varía de 0,6 a 0,7.

Quetotaxia cefálica (Fig. 2, a)

| | |
|------------------------|---|
| a₀ : | par asimétrico de sedas romas; hay una seda impar posterior a'₀ roma. |
| d : | 5 + 5 sedas; d₀ par; son romas d₂ y d₃ . |
| sd : | 5 + 5 sedas; es roma sd₄ . |
| sd' : | 5 + 5 sedas; es roma sd'₃ . |
| v : | 4 + 4 sedas; son romas v₂ y v₄ . |
| Ca : | 1+1 sedas (Ca₅ roma). |
| Cm : | 2 + 2 sedas (Cm₃ y Cm₅). |
| Cb : | 4 + 4 sedas (Cb₁ , Cb₃₋₅); son romas Cb₃ y Cb₄ . |
| Cp : | 3 + 3 sedas (Cp₄₋₆); es roma Cp₅ . |
| p : | 6 + 6 sedas; son romas p₂ , p₄ y p₆ . |
| g : | 11+11 sedas; son romas g₁ , g₃ , g₅ , g₈ y g₁₀ ; g₃ y g₅ son ligeramente más gruesas. |

Quetotaxia torácica (Fig. 2, a)

| | Tórax I | Tórax II-III ⁽⁵⁾ |
|-----------|----------------------|-----------------------------|
| a | - | 8 + 8 |
| m | 3 + 3 ⁽¹⁾ | 6 + 6 ⁽³⁾ |
| m' | - | 3 + 3 ⁽⁴⁾ |
| c | - | 4 + 4 |
| p | 5 + 5 ⁽²⁾ | 8 + 8 |

(1): Sin seda **m**. (2): Son romas **p₁**, **p₃₋₅**; son macrosedas **p₁**, **p₄** y **p₅**; la seda **i** generalmente falta; a veces, aparece una microseada roma suplementaria **P2'**, o aparece una microseada **i** (**p4'**) de forma asimétrica en los adultos de gran talla, o no está presente la microseada **p₃** en algunos juveniles o subadultos; fórmula de Gisin: **-2-** (raramente **-1-**, **-3-**, **(i)2-**) (Fig. 2-C-E). (3): Es roma y ligeramente más engrosada **m₆**. (4): Es roma y ligeramente más engrosada **m'₅**. (5): Terguitos torácicos II y III con 4+4 microsedas en la línea media, y con 1 + 1 microsensilas laterales. Ventralmente, en los segmentos torácicos I-III existen 1, 2, 2 pares de sedas respectivamente, en los adultos (1,1,1 o 0,1,1 en los juveniles y subadultos).

Quetotaxia abdominal (Fig. 2, a)

Terguitos abdominales I-III con 3 + 3 microsedas mediales; entre el primer par de pseudocelos se encuentran 7 + 7 sedas en cada uno de estos tergitos; son romas las macrosedas **m₂** y **p₂**, y la mesoseda **a₁** (desplazada lateralmente, hacia la posición **a₂**, en los tergitos abdominales II-III). El cuarto segmento abdominal presenta 4 + 4 sedas mediales y una mesoseda medial impar **c₀**; entre el primer par de pseudocelos se encuentran 13 sedas, siendo romas todas menos 3 + 3 microsedas mediales; son macrosedas **m₂** y **p₂**. Abdominal V con 3 + 3 sedas mediales y una

mesoseda impar m_0 ; entre las sedas M (= p_2) existen 9 sedas, siendo romas todas menos 1 + 1 microsedas posteromediales; son macrosedas m_2 y p_2 (= M); sin microseda supernumeraria s' ; la relación M/s varía entre 1,0 y 1,1. Abdominal VI con un par de sedas preespinales (a_1-m_1) casi paralelas, y una macroseda medial impar.

Quetotaxia de los tibiotarsos

Los tibiotarsos de las patas I, II y III presentan 22-23, 24, 23 sedas, dispuestas en tres verticilos a, b y c, de las cuales 2, 2, 1 son sedas basales romas (R).

| | I | II | III |
|------------|--------|------|------|
| a (distal) | 11 | 11 | 11 |
| b (medial) | 8 | 8 | 8 |
| c (basal) | 1-2+2R | 3+2R | 3+1R |

Pseudocelos

La fórmula de pseudocelos dorsales es 33/022/33343 (abd, abc/-, ac, ac/abc, abc, abc, abed, abc según la terminología de POMORSKI, 1986). Ventralmente con 1 + 1 pseudocelos en la cabeza. Subcoxas de las patas I, II y III con un pseudocelo cada una.

Discusión

Hasta el momento se conocían trece especies europeas del género *Protaphorura* con una fórmula de pseudocelos dorsales de 33/022/33343. En la Tabla I se indican las principales características que permiten diferenciar estas especies de *P. aconae* sp.n. Siguiendo los criterios de POMORSKI (1990a) *P. aconae* sp.n. pertenece al grupo de especies de *P. aurantiaca* (*P. aurantiaca*, *P. austriaca*, *P. prolata*, *P. sublata* y *P. subcancellata*) por tener 022 pseudocelos en los terguitos torácicos, la seda s del

Tabla I.- Especies europeas del género *Protaphorura* con 33/022/33343 pseudocelos dorsales.

| | Tórax I a_1-m_1 | Abd.V Sedas laterales ⁽¹⁾ | Tubo ventral | s' | M/s ⁽²⁾ |
|---|----------------------|---|-----------------|----|--------------------|
| <i>P. campata</i> (Gisin, 1952) | i3m | C | 2+2 | + | 8-11/4-7 |
| <i>P. procampata</i> (Gisin, 1956) | i3m | C | 2+2 | + | 14-18/10-13 |
| <i>P. armata scanica</i> (Bödvarsson, 1970) | ? | ? | ? | + | 18-24/7-10 |
| <i>P. meridiata</i> (Gisin, 1952) | -2- | C | 1+1 | - | 12/6 |
| <i>P. cancellata</i> (Gisin, 1956) | i3m | C | 2+2 | - | 15/7 |
| <i>P. gisini</i> Haybach, 1960 | i3- | C | 2+2 | - | 18-21/8-10 |
| <i>P. aurantiaca</i> (Ridley, 1880) | i3m | P | 2+2 | - | 19/10 |
| <i>P. austriaca</i> (Butschek, 1948) | i2- | P | 1+1 | - | 35/20 |
| <i>P. prolata prolata</i> (Gisin, 1956) | i3- | P | 2+2 | - | 21/9 |
| <i>P. prolata conlata</i> (Gisin, 1962) | i3- | (P) | 2+2 | - | 19/14 |
| <i>P. prolata trilata</i> (Gisin, 1963) | i3- | P | 2+2 | - | 21/6 |
| <i>P. sublata</i> (Gisin, 1957) | i3- | P | 2+2 | - | 24/7-8 |
| <i>P. subcancellata</i> (Gisin, 1963) | i2m | (P) | 2+2 | - | 12/7 |
| <i>P. aconae</i> sp.n. | -2- | (P) | 1+1 | - | 15-17/15-16 |

(1): Las sedas preespinales (a_1, m_1) determinan dos líneas que pueden ser convergentes "C", paralelas "P" o subparalelas "(P)". (2): Espina anal = 10.

paralelas y pseudocelo d del terguito abdominal V presente. No obstante, por presentar sólo 1 + 1 sedas laterales al tubo ventral, *P. aconae* sp.n. se aproxima a *P. austriaca* y *P. meridiata*; además esta última especie presenta la misma quetotaxia del pronoto que *P. aconae* sp.n., siendo las dos únicas especies del género que carecen de la microседа i; la relación entre las sedas M y s del abdominal V las diferencia claramente.

Derivatio nominis: Especie cordialmente dedicada a la Dra, Margarita Acón en homenaje a su contribución al conocimiento de los colémbolos muscícolas de España.

Género Hymenaphorura Bagnall, 1948

Hasta hace poco tiempo solamente se había citado una especie del género *Hymenaphorura* en la Península Ibérica: *H. sibirica* citada de las provincias de Navarra, Barcelona y Girona (JORDANA, ARBEA y ARIÑO, 1990). Recientemente se ha descrito una nueva especie, *H. hispanica*, a partir del material de Navarra (POMORSKI, en prensa). La revisión de todos los ejemplares del género *Hymenaphorura* encontrados en la Península Ibérica nos permite establecer dos nuevas especies: *H. gammae* sp.n. de cuevas de Girona y Barcelona, citada anteriormente como *Onychiurus sibiricus* (GAMA, 1984), e *H. maiteae* sp.n. de Navarra, citada anteriormente como *H. hispanica* (POMORSKI, en prensa). Estas dos nuevas especies pertenecen al grupo de especies de *H. sibirica*, tal como lo define POMORSKI (1990b), por presentar las siguientes características:

1. Fórmula de pseudocelos dorsales: 10/011/11112 pseudocelos normales, además de los pseudocelos vestigiales.
2. Presencia de áreas con granulación gruesa, en la cara dorsal del cuerpo.
3. Ausencia de seda mediana en el terguito abdominal V.
4. Presencia de dos sedas medianas en el terguito abdominal VI.

El estudio de las especies ibéricas nos permite confirmar y precisar la importancia taxonómica de los siguientes caracteres morfológicos, muchos de ellos ya apuntados por POMORSKI (1990b):

1. Quetotaxia cefálica. Proponemos la siguiente nomenclatura de las sedas, de acuerdo con los estudios que actualmente se están realizando en las especies ibéricas de la familia Onychiurinae (Figs. 4, a; 5, c; 6,a): una seda impar **a**₀; 4-5 pares de sedas **d** (**d**₀-**d**₄; las sedas **d**₀ pueden faltar); 4 pares de sedas **sd**; 3 pares de sedas **sd'**; 4 pares de sedas **v**; 3 pares de sedas **Ca**; 3 pares de sedas **Cp**; 5 pares de sedas **p** (**p**₃ y **p**₅ generalmente macrosedas).

2. Terguitos del cuerpo. La quetotaxia mínima observada en las especies europeas es la de *H. gamae* sp.n. (Fig. 4, a). Son muy frecuentes las asimetrías, por lo que sólo prestaremos atención al número y disposición de las macrosedas, especialmente a la diferenciación en macrosedas de **p₂** y **p₃** en los tergitos torácico **II** al abdominal **IV**, y al número y disposición de macrosedas en el terguito abdominal **V**. En este último terguito la quetotaxia básica común a todas las especies europeas es la de *H. gamae* sp.n.; en otras especies pueden reconocerse estas sedas y además aparecen otras mesosedas, con frecuencia de forma asimétrica. La quetotaxia básica del terguito abdominal V consta de tres filas de sedas (**a₁₋₄**, **m₁₋₄**, **p₁₋₅**), de las que pueden ser macrosedas **a₁**, **a₄**, **m₄**, **p₁**, **p₂**, **p₄**, **p₅** (Fig. 4, a), teniendo este carácter un gran valor específico.
3. Antena. Posición de la microsensila dorsoexterna del cuarto artejo antenal, en la base de este artejo (posición basal) o a 1/3 de la longitud del artejo (posición medial). Forma de las mazas sensoriales y número de papilas del órgano sensorial del tercer artejo antenal.
4. Estructura del órgano postantenal. Número y forma de las vesículas. Forma general del órgano, que puede ser corto (no alcanza la línea delimitada por las sedas **sd'₁** y **sd'₂**, Fig. 5, b), largo (llega hasta la línea **sd'₁-sd'₂**, Fig. 6, a), o prolongado hacia atrás (sobrepasa la línea **sd'₁-sd'₂**).
5. Estructura de la uña, especialmente la presencia de un diente interno y la longitud del apéndice empodial.
6. Granulación de los tergitos. Tiene valor específico el número de gránulos que rodean a un pseudocelo, así como el tamaño y la disposición de las áreas de granulación gruesa. Según este último carácter se pueden distinguir cinco modelos de granulación en las especies europeas (Fig. 3): (a) granulación gruesa limitada a una pequeña área alrededor de los pseudocelos de los tergitos torácico II al abdominal V; (b) un par de áreas granuladas desarrolladas en los tergitos torácico I al abdominal IV, y una área granulada ocupando todo el abdominal V; (c1) una área granulada en el terguito torácico I, un par de áreas granuladas desarrolladas en los torácicos I-II, un par de pequeñas áreas granuladas alrededor de los pseudocelos de los abdominales I-IV, y una área granulada ocupando todo el abdominal V; (c2) similar a c1, pero las áreas granuladas de los tergitos abdominales I-IV son más desarrolladas; (d) una única área granulada ocupando todos los tergitos del torácico I al abdominal V.

En la Tabla II se dan los principales caracteres diagnósticos que permiten diferenciar las especies europeas de *Hymenaphorura* conocidas hasta el momento, incluyendo las dos nuevas especies que se describen a continuación.

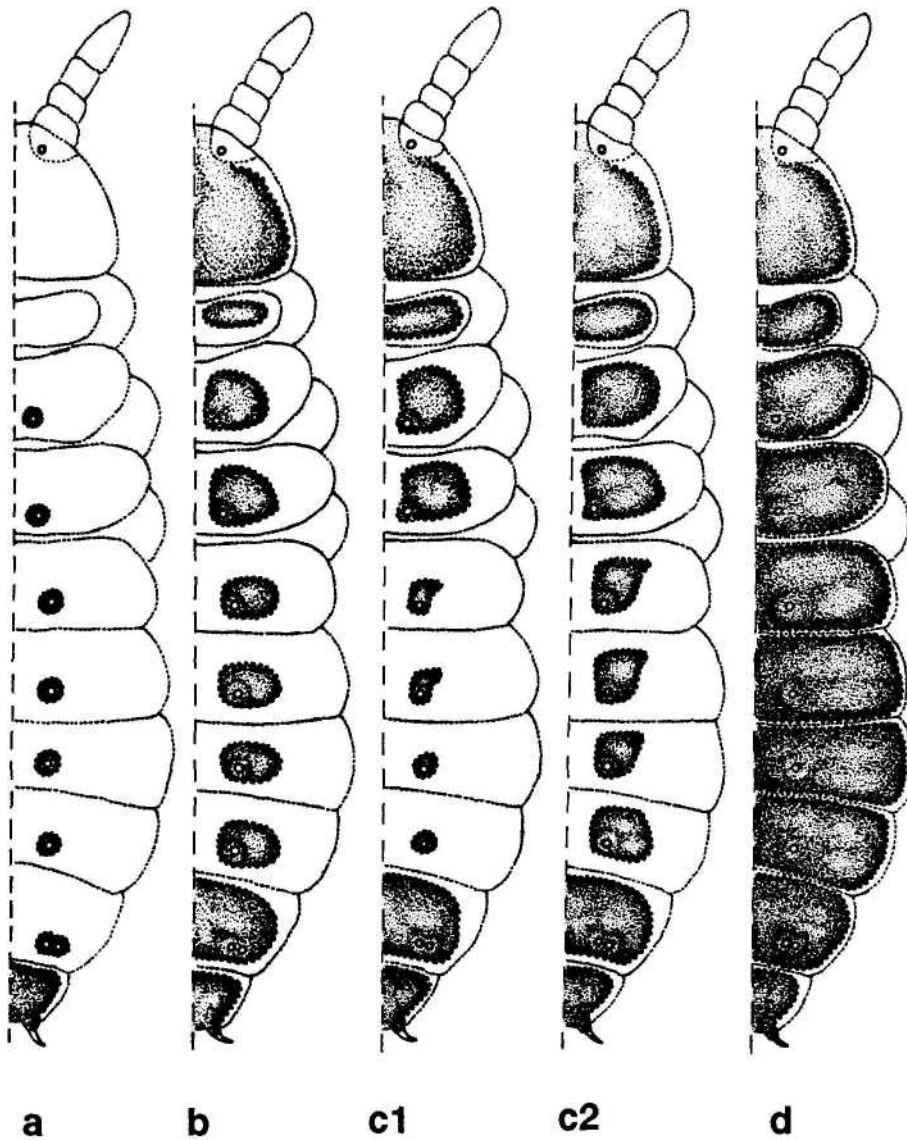


Figura 3.- Modelos de granulación tegumentaria de las especies europeas del grupo de *Hymenaphorura sibirica*. En punteado se indican las áreas con granulación gruesa, a: *H. gamae* sp.n. b: *H. hispanica*, c1: *H. creatricis*. c2: *H. sibirica*, *H. nova*, *H. liberta*, *H. alpina*, *H. maiteae* sp.n. d: *H. polonica*.

Hymenaphorura gamae sp.n.

Material tipo

Girona: Avenc de Sant Hou (Gombreny), 18-X-1970, leg. Filbà, holotipo hembra. Barcelona: Cueva del Toll (Moia), 8-XI-1970, leg. Filbà, paratipo hembra. Holotipo depositado en el Museo de Zoología de Barcelona; paratipo depositado en la colección de la Dra. Gama (Museu Zoológico, Universidade de Coimbra).

Descripción

La longitud varía desde 1,6 a 1,9 mm. Color blanco. Granulación del cuerpo relativamente fina; se diferencian áreas con granulación más gruesa limitadas a una pequeña zona alrededor de cada pseudocelo, en los terguitos torácico II al abdominal V (Fig. 4, a). Cada pseudocelo es rodeado por 14-15 gránulos (Fig. 4, c, d).

Antenas más cortas que la diagonal de la cabeza, su relación está comprendida entre 0,8 y 0,9. Cuarto artejo antenal sin maza apical, con una microsensila subapical y otra dorso-externa situada en el tercio basal de este artejo (Fig. 5, d). El órgano sensorial del tercer artejo antenal está formado por dos mazas sensoriales globulares y tuberculadas, entre las cuales se localizan dos bastones sensoriales, lisos y rectos; estas cuatro estructuras están protegidas externamente por cinco papilas, en cuyas bases se insertan cuatro sedas (Fig. 5, a). Base antenal bien delimitada, con una granulación más fina.

Cabeza desprovista de corneolas. Seda cefálica d_0 ausente. Órgano postantenal formado por 11-12 vesículas simples, cuyo eje mayor es paralelo al eje del órgano, situadas en una profunda depresión de la cutícula, relativamente corta y no prolongada hacia atrás por la parte dorsal de la cabeza (Fig. 5, b, c).

Tibiotarsos sin sedas con el ápice engrosado. Uñas con un diente lateral y basal, y sin diente interno. El empodio con una lámina basal bien diferenciada, alcanza el 65-70% de la longitud del borde interno de la uña (Fig. 4, b).

Tubo ventral con 9-10 sedas apicales. Furca ausente. Placa genital de la hembra con unas 16 mesosedas y dos microsedas en la valva anterior. Machos desconocidos.

Sexto segmento abdominal con un par de espinas anales, insertadas sobre papilas basales bien diferenciadas, ligeramente menores que las uñas; su relación oscila entre 0,75 y 0,80.

La quetotaxia dorsal está formada por sedas lisas y puntiagudas, distinguiéndose mesosedas y macrosedas cortas, poco diferenciadas (Fig. 4, a).

Quetotaxia torácica

Terguito torácico I con 7-9 pares de sedas. Terguitos torácicos II y III con 22-23 pares de sedas, de las que se sitúan en la línea media 4+4 mesosedas, y con 1 + 1 microsensilas laterales; en estos terguitos, son macrosedas m_2 , p_2 y p_3 , siendo esta

última macroseada más larga. Subcoxas **I-III** con 4, 5, 5 sedas respectivamente. Ventralmente en los segmentos torácicos **I-III** existen 0, 1, 1 pares de sedas respectivamente.

Quetotaxia abdominal

Terguitos abdominales I-IV con 3 + 3 mesosedas mediales. En los tergutitos abdominales I-IV son macroseadas **a₂**, **p₂** y **p₃**, siendo esta última macroseada más larga (Fig. 4, c). Terguito abdominal V con 4 + 4 macroseadas (**a₁**, **a₄**, **p₂** y **p₅**).

Quetotaxia de los tibiotarsos

Los tibiotarsos de las patas **I-III** presentan respectivamente 20, 20 y 19 sedas dispuestas en tres verticilos a, b y c, de las cuales 1, 1, 1 son sedas basales romas (R) (Fig. 4, b).

| | I | II | III |
|-------------------|----|----|-----|
| a (distal) | 11 | 11 | 11 |
| b (medial) | 8 | 8 | 7 |
| c (basal) | 1R | 1R | 1R |

Pseudocelos

La fórmula de los pseudocelos dorsales es 10/011/11112 pseudocelos normales y 01/111/1111 pseudocelos vestigiales. Ventralmente con 1/000/22221 pseudocelos vestigiales. Subcoxas de las patas **I, II y III** con dos pseudocelos vestigiales cada una.

Discusión

Por la quetotaxia dorsal, especialmente del tergutito abdominal **V**, y por la posición de la microsensila dorsoexterna del artejo antenal **IV**, *H. gamae* sp.n. es próxima a *H. creatricis* Pomorski, 1990. Se diferencia claramente por la distinta granulación del cuerpo, la forma de las mazas sensoriales del órgano antenal **III** y del órgano postantenal, entre otros caracteres (Tabla II).

Derivatio nominis: Especie cordialmente dedicada a la Dra. María Manuela Da Gama, que fue quien primero estudió el material que constituye esta nueva especie.

Hymenaphorura maiteae sp.n

Material tipo

Holotipo y paratipo, ambas hembras, Navarra: Burlada, epineuston del río Arga, 16-1-1986, leg. Maite Jiménez. Depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Navarra.

Descripción

La longitud es de unos 1,8 mm. Color blanco. Granulación del cuerpo relativamente gruesa; se diferencian áreas con granulación más gruesa que ocupan la región dorsal del primer artejo antenal y la cabeza, así como gran parte de los tergutitos del cuerpo: todo el tergutito torácico **I**, un par de grandes áreas en los torácicos

Tabla II. Caracteres diagnósticos de las especies europeas del grupo de *Hymenaphorura sibirica*.

| | <i>H. maiteae</i> sp.n. | <i>H. gamae</i> sp.n. | <i>H. hispanica</i> | <i>H. sibirica</i> * | <i>H. nova</i> | <i>H. polonica</i> | <i>H. creatricis</i> | <i>H. liberta</i> | <i>H. alpina</i> |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------|--|
| p2:p3 Tor. II-III | p2 = p3 | p2 = p3 | p2 = p3 | p2 = p3 | p2 = p3 | p2 = p3 | p2 P3 | P2 = P3 | p2 = p3 |
| p2:p3 Abd. I-IV | p2 = p3 | p2 p3 | p2 = p3 | p2 = p3 | p2 = p3 | p2 = p3 | p2 P3 | P2 = P3 | P2 = P3 |
| Macrosetas Abd. V del Abd. V | 2 + 2 a4, p5 | 4 + 4 a1,a4 p2,p5 | 1 + 1 p5 | 6 + 6 a1,a4m4 p1,p2,p5 | 3 + 3 a4 p2,p5 | 1 + 1p5 p5 | 4 + 4 a1,a4 p2,p5 | 6 + 6 a1,a4,m4 p1,p2,p5 | 6-7 + 6-7 a1,(a4),m4 p1,p2,p4,p5 |
| Áreas granulares antenales | Ant. I | - | - | Ant. I-II | - | - | - | Ant. I-II | - |
| Granulación del cuerpo | C2 | A | B | C2 | C2 | D | C1 | C2 | C2 |
| Núm. de gránulos alrededor del ps. | 7-9 | 14-15 | 8-9 | 9-11 | 8-9 | 11-12 | 12-13 | 10-11 | 11-12 |
| Mazas sensoriales del órgano Ant. III | finamente granuladas | arracimadas | finamente granuladas | finamente granuladas | finamente granuladas | arracimadas | finamente granuladas | finamente granuladas | arracimadas |
| Microsensila del Ant. IV | basal | basal | medial | basal | basal | medial | basal | basal | basal |
| OPA: Forma Nº de vesículas | largo 10-12 | corto 11-12 | prolongado 10-11 | largo 10-14 | corto 9-11 | prolongado 10 | largo 9-11 | largo 9-11 | prolongado 14-17 |
| Diente de la uña Empodio/Uña | + 3/4 | - 2/3 | - 1/2 - 2/3 | + 3/4 | + (-) 2/3 | - 1/2 - 2/3 | + 1/1 | + 2/3 | + (-) 2/3 |
| Espina: Uña | ? ? | E < U | E = > U | E < U | E > U | E < U | E = U | E > U | E = U |
| Órgano ventral ne los machos | machos desconocidos | machos desconocidos | - | - | - | - | - | - | machos desconocidos |
| Distribución | España | España | España | Siberia | Polonia | Polonia | Polonia, Hungría | Crimea | Austria |

(*) Caracteres determinados a partir del lectotipo y paralectotipos por W.M. Weiner y A. Fjellberg.

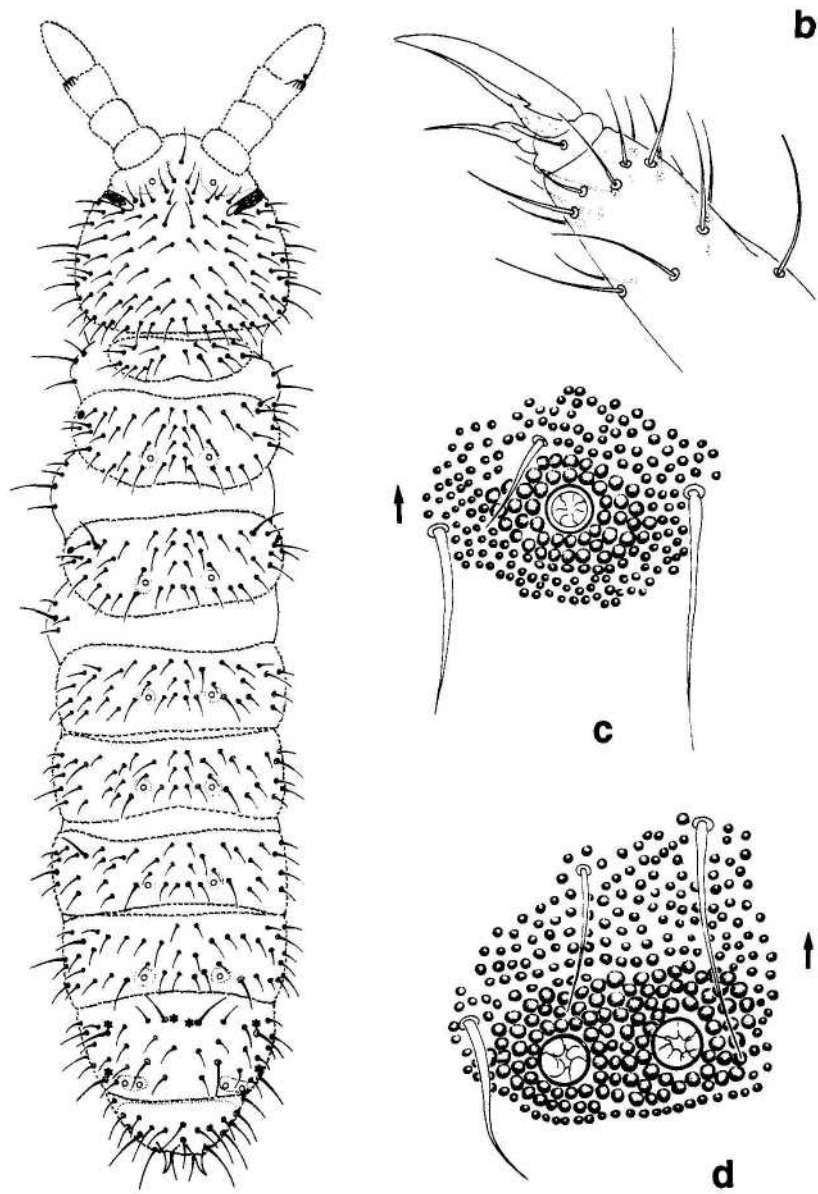


Figura 4.- *Hymenaphorura gamae* sp.n. **a:** Quetotaxia dorsal, **b:** Tibiotarso y uña **III**. **c:** Pseudocelo del terguito abdominal **III**. **d:** Pseudocelos del terguito abdominal **V**. (Dibujos: J. A. Salinas.)

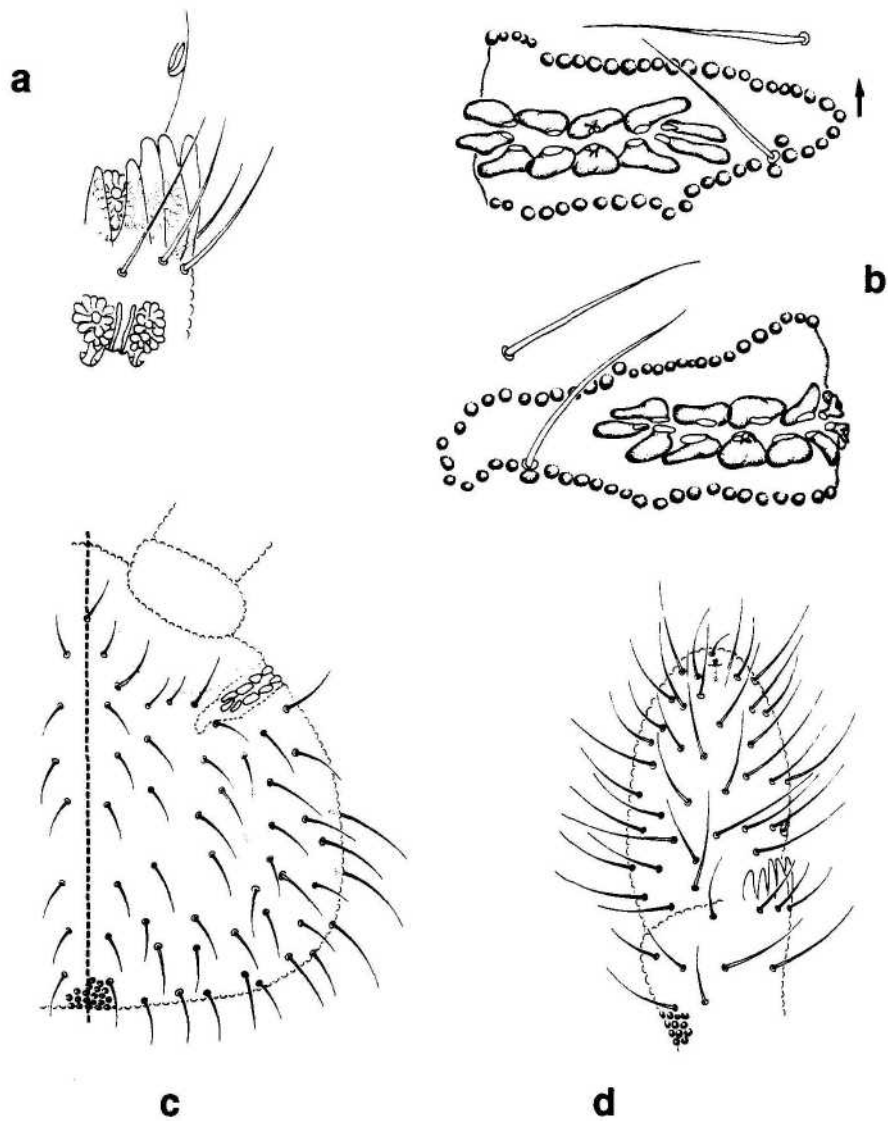


Figura 5.- *Hymenaphorura gamae* sp.n. **a:** Órgano sensorial del tercer artejo antenal. **b:** Órgano postantenal. **c:** Esquema de la quetotaxia cefálica dorsal, **d:** Artejos antenales III y IV. (Dibujos: J. A. Salinas.)

II y **III**, un par de áreas más reducidas en los abdominales I-IV, y toda la región dorsal de los abdominales V y VI (Fig. 6, a). Cada pseudocelo es rodeado por 7-9 gránulos (Fig. 6, d, e).

Antenas más cortas que la diagonal de la cabeza, su relación está comprendida entre 0,8 y 0,9. Cuarto artejo antenal sin maza apical, con una microsensila subapical y otra dorsoexterna situada en el tercio basal de este artejo. El órgano sensorial del tercer artejo antenal está formado por dos mazas sensoriales globulares, finamente granuladas, entre las cuales se localizan dos bastones sensoriales, lisos y rectos; estas cuatro estructuras están protegidas externamente por cinco papilas, en cuyas bases se insertan cuatro sedas. Base antenal bien delimitada, con una granulación más fina.

Cabeza desprovista de corneolas. Seda cefálica do presente. Órgano postantenal formado por 10-12 vesículas simples (Fig. 6, c), cuyo eje mayor es paralelo al eje del órgano, situadas en una profunda depresión de la cutícula, bastante larga (alcanza la línea que une las sedas **sd**'₁ y **sd**'₂), pero no prolongada hacia atrás por la parte dorsal de la cabeza (Fig. 6, a).

Tibiotarsos sin sedas con el ápice engrosado. Uñas con un débil diente interno, a veces difícil de apreciar, situado en el 35-40% basal del borde interno de la uña. El empodio con una lámina basal estrecha, alcanza el 75-85% de la longitud del borde interno de la uña (Fig. 6, b).

Tubo ventral con unas 9 sedas apicales. Furca ausente. Machos desconocidos.

Sexto segmento abdominal con un par de espinas anales relativamente largas, insertadas sobre papilas basales bien diferenciadas.

La quetotaxia dorsal está formada por sedas lisas y puntiagudas, distinguiéndose mesosedas y macrosedas cortas, poco diferenciadas (Fig. 6, a).

Quetotaxia torácica

Terguito torácico I con 9-11 pares de sedas. Terguitos torácicos **II** y **III** con 26-27 pares de sedas, de las que se sitúan en la línea media 4 + 4 mesosedas, y con 1 + 1 microsensilas laterales; en estos tergutitos, son macrosedas cortas **m**₄, **p**₂ y **p**₃, siendo esta última macroseda más larga. Subcoxas **I-III** con 4, 6, 5 sedas respectivamente. Ventralmente en los segmentos torácicos **I-III** existen 0, 1, 1 pares de sedas respectivamente.

Quetotaxia abdominal

Terguitos abdominales **I-IV** con 3 + 3 mesosedas mediales. En los tergutitos abdominales **I-IV** son macrosedas cortas **a**₂, **p**₂ y **p**₃, siendo estas dos últimas macrosedas de aproximadamente el mismo tamaño (Fig. 6, d). Terguito abdominal **V** con 2 + 2 macrosedas bien diferenciadas (**a**₄ y **p**₅).

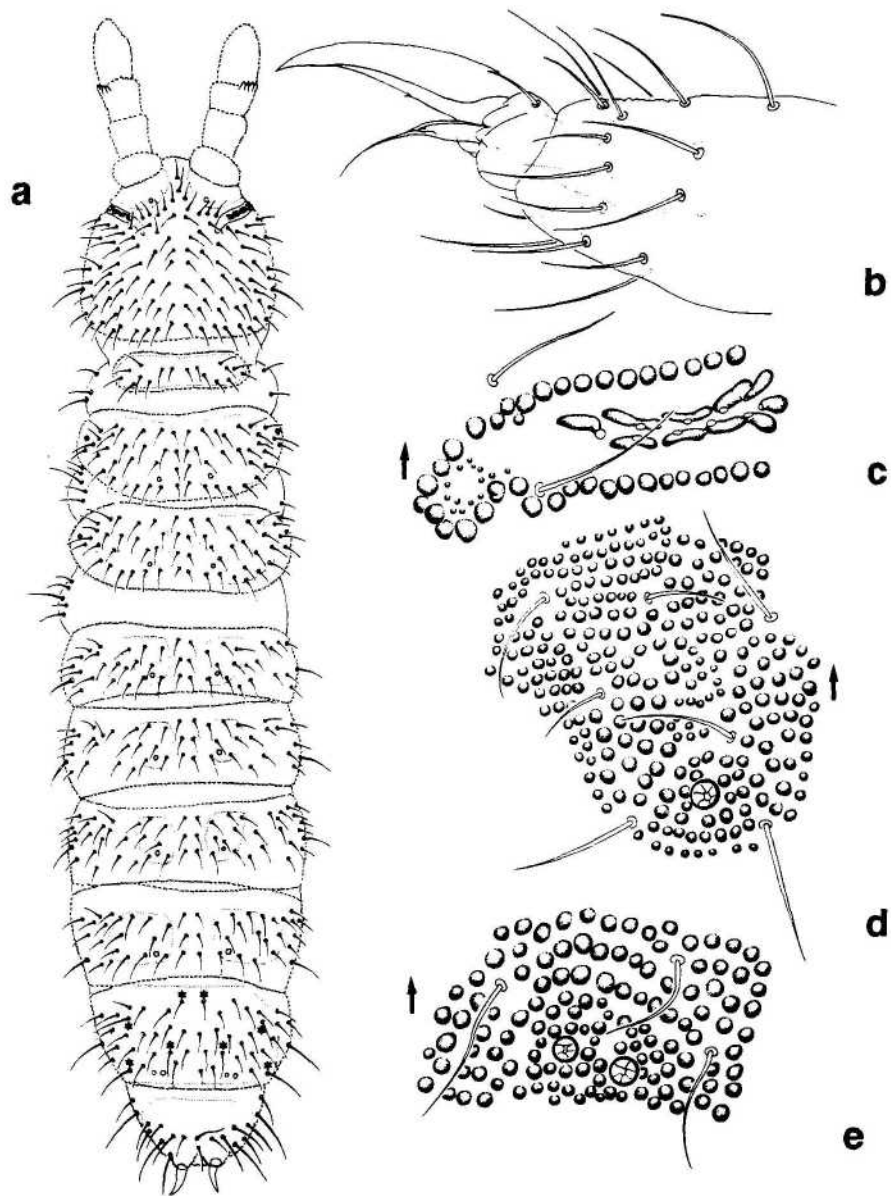


Figura 6.- *Hymenaphorura maiteae* sp.n. **a:** Quetotaxia dorsal, **b:** Tibiotarso y uña III. **c:** Órgano postantenal. **d:** Pseudocelo del terguito abdominal III. **e:** Pseudocelos del terguito abdominal V. (Dibujos: J. A. Salinas.)

Quetotaxia de los tibiotalos

Los tibiotalos de las patas **I-III** presentan respectivamente 20, 20 y 19 sedas dispuestas en tres verticilos a, b y c, de las cuales 1, 1, 1 son sedas basales romas (R) (Fig. 6, b).

| | I | II | III |
|-------------------|----|----|-----|
| a (distal) | 11 | 11 | 11 |
| b (medial) | 8 | 8 | 7 |
| c (basal) | 1R | 1R | 1R |

Pseudocelos

La fórmula de los pseudocelos dorsales es 10/011/11112 pseudocelos normales y 01/111/1111 pseudocelos vestigiales. Ventralmente con 1/000/22221 pseudocelos vestigiales. Subcoxas de las patas **I, II y III** con dos pseudocelos vestigiales cada una.

Discusión

Por la quetotaxia dorsal, especialmente del terguito abdominal V, *H. maiteae* sp.n. es próxima a *H. nova* Pomorski, 1990, *H. polonica* Pomorski, 1990 e *H. hispanica* Pomorski. La nueva especie se diferencia claramente de *H. polonica* y de *H. hispanica* por la diferente granulación del cuerpo; de *H. nova* se separa por la menor diferenciación entre macrosedas y mesosedas de los terguitos, y por la forma del órgano postantenal y del órgano sensorial del antenal III (Tabla II).

Derivatio nominis: Especie cordialmente dedicada a Maite Jiménez, que nos ha transmitido los ejemplares que constituyen esta nueva especie.

**CLAVE DE LAS ESPECIES EUROPEAS DE HYMENAPHORURA
DEL GRUPO DE H. SIBIRICA**

1. Región dorsal de la cabeza con granulación relativamente fina. Granulación gruesa del cuerpo limitada a una pequeña área alrededor de los pseudocelos de los terguitos torácico II al abdominal V (granulación tipo A). Terguito abdominal V con 4 + 4 macrosedas. Mazas sensoriales del tercer artejo antenal arracimadas. Órgano postantenal corto..... *H. gamae* sp.n.
- 1' Región dorsal de la cabeza con granulación gruesa. Áreas granuladas sobre los terguitos de mayor tamaño..... 2
2. Con un par de áreas granuladas desarrolladas en los terguitos torácico I al abdominal IV, y una área granulada ocupando todo el abdominal V (granulación tipo B). Terguito abdominal V con 1 + 1 macrosedas. Mazas sensoriales del tercer artejo antenal finamente granuladas. Órgano postantenal prolongado hacia atrás..... *H. hispanica* Pomorski
- 2' Terguito torácico I con una única área granulada 3

3. Cuerpo con una área granulada en el terguito torácico I, un par de áreas granuladas desarrolladas en los terguitos torácico II al abdominal IV, y una área granulada ocupando todo el abdominal V4
- 3' Cuerpo con una única área granulada ocupando todos los terguitos del torácico I al abdominal V (granulación tipo D). Terguito abdominal V con 1 + 1 macrosedas. Mazas sensoriales del tercer artejo antenal arracimadas. Órgano postantenal prolongado hacia atrás *H. polonica* Pomorski, 1990
4. Áreas granuladas de los terguitos abdominales I-IV muy reducidas (granulación tipo C1). Terguito abdominal V con 4 + 4 macrosedas. Mazas sensoriales del tercer artejo antenal finamente granuladas. Órgano postantenal largo. *H. creatricis* Pomorski, 1990
- 4' Áreas granuladas de los terguitos abdominales I-IV desarrolladas (granulación tipo C2) 5
5. Terguito abdominal V con 2 + 2 macrosedas. Mazas sensoriales del tercer artejo antenal finamente granuladas. Órgano postantenal largo. . . *H. maiteae* sp.n.
- 5' Terguito abdominal V con más macrosedas 6
6. Terguito abdominal V con 3+3 macrosedas. Mazas sensoriales del tercer artejo antenal finamente granuladas. Órgano postantenal corto. *M. nova* Pomorski, 1990
- 6' Terguito abdominal V con 6 + 6 o más macrosedas 7
7. Terguito abdominal V con (6)-7 + (6)-7 macrosedas. Mazas sensoriales del tercer artejo antenal arracimadas. Órgano postantenal prolongado hacia atrás. *H. alpina* (Stach, 1946)
- 7' Terguito abdominal V con 6 + 6 macrosedas. Mazas sensoriales del tercer artejo antenal finamente granuladas. Órgano postantenal prolongado largo . . . 8
8. Macrosedas dorsales extraordinariamente largas, sobrepasando ampliamente el margen posterior de cada terguito *H. liberta* Pomorski, 1990
- 8' Macrosedas dorsales cortas *H. sibirica* (Tullberg, 1876)

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a varias personas que nos han proporcionado el material en el que se basan las descripciones de este trabajo; a Malte Jiménez (Universidad de Navarra), a la Dra. Margarita Acón (Universidad Autónoma de Madrid), a la Dra. María Manuela Da Gama (Universidade de Coimbra), al Dr. Francesc Uribe (Museu de Zoologia, Barcelona) y a la Dra. Isabel Izquierdo que tan amablemente nos ha facilitado el acceso a la colección de coiémbolos del Museo de Ciencias Naturales de Madrid. Igualmente, agradecemos la inestimable colaboración de la Dra. Wanda María Weiner (Kraków) al proporcionarnos la redescrípción, todavía inédita, de *Hymenaphorura sibirica*.

BIBLIOGRAFÍA

- ARBEA, J.I. y JORDANA, R., 1991. Colémbolos de Navarra (Norte de la Península Ibérica). I. Orden Poduromorpha (Collembola). *Publ. Biol. Univ. Navarra, Ser. Zool.*, 22:1-149.
- CHRISTIANSEN, K. y BELLINGER, P.F., 1980. *The Collembola of North America, North of the Rio Grande. Family Onychiuridae*. Ed. Grinnell College, Iowa, p. 387-511.
- DENIS, J.R., 1938. Collemboles d'Italie (principalement cavernicoles). *Boll. Soc. Adriatica Scienze Naturali, Trieste*, 36:95-165.
- GAMA, M.M., 1984. Collemboles cavernicoles de PEspagne. I. *Misc. Zool.*, 8:81-87.
- GLSIN, H., 1952. Notes sur les Collemboles avec démembrément des *Onychiurus armatus, ambulans* et *fimetarius* auctorum. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 25(1): 1-22.
- GLSIN, H., 1956. Nouvelles contributions au démembrément des espèces d'*Onychiurus* (Collembola). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 29(4): 329-352.
- GLSIN, H., 1960. *Collembolenfauna Europas*. Museum d'Histoire Naturelle, Genève, 312 pp.
- JORDANA, R., ARBEA, J.I. y ARIÑO, A.H., 1990. Catálogo de colémbolos ibéricos. Base de datos. *Publ. Biol. Univ. Navarra, Ser. Zool.*, 21:1-231.
- POMORSKI, R., 1986. Morphological-systematic studies on the variability of pseudocellae and some morphological characters in "armatus-group" (Collembola, Onychiuridae). Part I. *Onychiurus (Protaphorura) fimatus* GLSIN, 1952. *Pol. Pismo ent.*, 56:531-556.
- POMORSKI, R., 1990a. Morphological-systematic studies on the variability of pseudocelli and some morphological characters in *Onychiurus* of the "armatus-group" (Collembola, Onychiuridae). Part II. On synonyms within the "armatus-group", with special reference to diagnostic characters. *Annales Zoologica*, 43(26): 535-576.
- POMORSKI, R.J., 1990b. New data on the genus *Hymenaphorura* (Collembola, Onychiuridae) from Europe. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 63: 209-225.
- POMORSKI, R.J. (en prensa). *Hymenaphorura hispanica* sp.n., a new species of Collembola (Onychiuridae) from Occidental Pyrenees. *Eos*.