

ARTIGO / ARTÍCULO / ARTICLE

Una nueva especie cavernícola de *Pseudosinella* Schäffer, 1897
(Collembola, Entomobryidae) de España.

Javier I. Arbea

c/ Ría de Solía 3, ch. 39. E-39610 El Astillero (Cantabria, España). e-mail: jarbeapo@gmail.com

Resumen: La revisión de los especímenes de *Pseudosinella* Schäffer, 1897 (Collembola, Entomobryidae) en la Colección Bonet (Museo Nacional de Ciencias Naturales - CSIC, Madrid) ha permitido describir una nueva especie, encontrada entre los materiales identificados como *Pseudosinella suboculata* Bonet, 1931. *Pseudosinella enriquei* sp. nov., encontrada en una cueva kárstica de Navarra, España, se distingue del resto de las especies de su género por la combinación de los siguientes caracteres: 6+6 ojos, R001/00/0101+2 macrosetas dorsales, quetotaxia labial M1M2REL1L2, quetotaxia del terguito abdominal II $_aBq1q2$, espolón tibiotarsal débilmente mazudo, uña con 3 dientes internos (los basales de diferente tamaño), empodio acuminado, sin diente y con la cara externa ligeramente serrada.

Palabras clave: Collembola, Entomobryidae, *Pseudosinella enriquei* sp. nov., fauna cavernícola, Navarra, España.

Abstract: A new cave species of *Pseudosinella* Schäffer, 1897 (Collembola, Entomobryidae) from Spain. The review of the *Pseudosinella* Schäffer, 1897 specimens (Collembola, Entomobryidae) in the Bonet Collection (National Museum of Natural Sciences - CSIC, Madrid) has allowed to describe a new species, found among the materials identified as *Pseudosinella suboculata* Bonet, 1931. *Pseudosinella enriquei* sp. nov., from a karstic cave in Navarra, Spain, can be distinguished from all other species within its genus by the combination of the following characters: 6+6 eyes, dorsal macrochaetotaxy R001/00/0101+2, labial chaetotaxy M1M2REL1L2, abdominal II chaetotaxy $_aBq1q2$, tenent hair slightly capitate, unguis with 3 inner teeth (basal teeth of different size), unguiculus acuminate, without wing tooth and with slightly serrated external edge.

Key words: Collembola, Entomobryidae, *Pseudosinella enriquei* sp. nov., cave fauna, Navarre, Spain.

Recibido: 8 de junio de 2017
Aceptado: 10 de junio de 2017

Publicado on-line: 15 de junio de 2017
urn:lsid:zoobank.org:pub:6346994B-B613-4A06-8F69-6820D6F826C8

Introducción

En 1931, Bonet describió la especie *Pseudosinella suboculata* (Collembola, Entomobryidae) en la "Cueva de la Heria del Prado", en Balmori (Asturias, norte de España). La descripción original no incluía la quetotaxia, aunque se daba un buen dibujo de las uñas I y III y del mucrón. Gisin & Gama (1972) redescubrieron la especie a partir de ejemplares capturados en otras cuevas próximas de Asturias y de un ejemplar de la colección de Bonet. Además, Bonet (1931) asigna a esta especie cuatro ejemplares procedentes de una cueva de Navarra.

Como esta cita de Navarra es muy dudosa ya que, como señala Beruete (2000) en su Tesis Doctoral, no ha vuelto a ser encontrada en ninguna cueva de Navarra, nos propusimos revisar estos ejemplares. Se han estudiado los tipos de *P. suboculata*, así como los ejemplares procedentes de Navarra, depositados en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, comprobando que todos los ejemplares de Asturias coinciden con la redescubierta de *P. suboculata* que hacen Gisin & Gama (1972), mientras que los ejemplares de Navarra son, en realidad, una nueva especie que se describe aquí.

Material y método

Los ejemplares estudiados corresponden a la Colección Bonet, depositada en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, España.

Terminología morfológica. En la descripción de la nueva especie se ha seguido el sistema tradicional de quetotaxia labial y de macrosedas dorsales de Gisin (1967), completado por Gama (1984), Christiansen *et al.* (1983, 1990) y Jordana & Baquero (2005). Además, para confirmar la especie como nueva para la ciencia, se ha utilizado la clave del programa BUGS DELTA del género *Pseudosinella* Schäffer, 1897 del Profesor Ken Christiansen, disponible en internet (originalmente por Christiansen 1986-2011, y mantenido en la actualidad por Jordana *et al.* (2010-2017).

Abreviaturas utilizadas en las descripciones. Abd I-VI: segmentos abdominales I a VI; Ant I-IV: segmentos antenales I a IV; Tor I-III: segmentos torácicos I a III; MNCN: Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, España.

Sección taxonómica

Pseudosinella enriquei sp. nov.

(Figs. 1-8; Tablas I-II)

Localidad tipo.

Cueva de "Espinal nº 2", Espinal, Erro, Navarra, España, 42°58'45"N, 1°22'13"O.

Material tipo.

Tipos: Holotipo y 2 paratipos, Cueva de "Espinal nº 2", Espinal, Erro, Navarra (España), 15-VIII-1929, C. Bolívar y F. Bonet leg., en la preparación 417N de la Colección Bonet (nº de catálogo MNCN_Ent 91738). Depositados en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid, España.

Etimología.

Especie cordialmente dedicada a Enrique Beruete, en homenaje a su importante contribución al conocimiento del género *Pseudosinella* en cuevas del norte de la Península Ibérica.

Descripción.

Longitud del cuerpo, sin antenas: holotipo 1.6 mm, paratipos de 1.2-1.3 mm. Aspecto general según la Fig. 1.

Coloración: aunque el pigmento se ha desvanecido con el tiempo, se observa pigmento azul disperso por todo el cuerpo y las antenas, especialmente concentrado en los terguitos torácicos y en la cabeza; furca y tibiotarsos despigmentados. Escamas hialinas, ausentes en las antenas y patas.

Cabeza: mancha ocular con seis corneolas (Fig. 3). Antenas 1.6-1.8 veces más largas que la diagonal cefálica; la relación entre Ant I/II/III/IV es aproximadamente 10/22-25/20-22/35-42; Ant IV sin vesícula apical exértil; las sedas sensoriales de Ant III y IV son finas y largas; sedas sensoriales "s" del órgano sensorial de Ant III cortas y bastoniformes.

Quetotaxia: fórmula clípeo-labral 4/5,5,4 sedas; las cuatro sedas clipeales son subiguales y ciliadas; las sedas labrales son lisas. Palpo maxilar con tres sedas sublobales. Quetotaxia de la base del labio: $M_1M_2REL_1L_2$; todas las sedas son ciliadas; "R" es una macroseda ciliada, casi 1/2 de la longitud de la macroseda ciliada vecina M_2 ; con 4+4 sedas labiales ciliadas a lo largo de la línea ventral cefálica (Fig. 2). La fórmula de macrosedas dorsales de la cabeza y del cuerpo: R001/00/0101+2 (complejo de sedas R formado por R_0, R_{1s}, R_1, R_2 , Fig. 3). Quetotaxia de Abd II: $_aBq_1q_2$ (Fig. 4); seda p ausente; macroseda B ciliada. Terguito Abd IV con una macroseda anterior P_1 y con dos macrosedas mediales (M_1 y M_3), y sin seda suplementaria en el complejo tricobotrial anterior (seda s ausente) (Fig. 5).

Patas: uña con el diente impar situado en el 43-52% basal del borde interno. Diente impar pequeño; dientes basales desarrollados, el posterior es dos veces más grande que el anterior, el cual es algo mayor que el diente impar distal. Apéndice empodial lanceolado, con el borde externo ligeramente aserrado. Espolón tibiotarsal dorsal fino y acuminado o débilmente mazudo, 0.5-0.6 veces más corto que la cara interna de la uña (Fig. 6).

Tubo ventral: con 6+6 sedas latero-distales, de las que 3+3 son ciliadas y el resto lisas.

Furca: retináculo con 4+4 dientes y una seda ciliada. Placa dorsal del manubrio con 2 pares de sedas ciliadas internas y 5-6 pares externas con relación a los dos pseudoporos distales. Región apical del dens sin anillar 3-4 veces la longitud del mucrón. Mucrón con el diente apical ligeramente mayor que el subapical; la espina basal alcanza el ápice del diente subapical (Fig. 7).

Discusión

Siguiendo los criterios establecidos por Gama (1984) para explicar la sistemática evolutiva de las especies europeas de *Pseudosinella*, la nueva especie podría derivar de *Lepidocyrtus pseudosinelloides* Gisin, 1967 (seda p ausente en el terguito Abd II, seda R de la base del labio ciliada). Por estos caracteres, la nueva especie se asemeja a un grupo cuyas especies más primitivas (con menor número de caracteres no adaptativos derivados según Gama, 1984) son *P. duodecimoculata* Bonet, 1931, *P. huescensis* Gisin & Gama, 1969, *P. luquei* Beruete & Jordana, 2002, *P. aramendiai* Beruete & Jordana, 2002, *P. beruetei* Jordana & Baquero, 2005 y *P. turiasonensis* Arbea, 2006. Otras especies próximas, con mayor número de caracteres no adaptativos derivados, como consecuencia de la transformación de las sedas labiales M1, M2, E, L1 y L2 en macrosedas lisas, son *P. suboculata* Bonet, 1931, *P. superoculata* Gisin & Gama, 1969, *P. insubrica* Gisin & Gama, 1969, *P. goughi* Gisin & Gama, 1972 y *P. huetheri* Stomp, 1971 (Fig. 8). La nueva especie presenta los mismos caracteres no adaptativos que *P. aramendiai*, separándose principalmente de ésta por el número de ojos. En la Tabla I se indican los principales caracteres taxonómicos que sirven para diferenciar estas especies. Además, en la Tabla II se recogen los 44 caracteres de estas especies que son considerados en la clave interactiva *Navikey* de Jordana et al. (2010-2017).

Agradecimientos

Deseo agradecer a Mercedes París del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid el facilitarme el acceso a la colección de colémbolos de F. Bonet depositada en dicha institución.

Referencias

- Beruete, E. 2000. *Estudio de los colémbolos cavernícolas del norte de la Península Ibérica y sudoeste de Francia*. Tesis Doctoral (inérita). Universidad de Navarra.
- Bonet, F. 1931. Estudios sobre los colémbolos cavernícolas con especial referencia a los de la fauna española. *Memorias de la Sociedad española de Historia natural*, 14(4): 231-403.
- Christiansen, K. 1986-2011. *NaviKey 2.3 for Collembola dataset*. *Pseudosinella Database Page*. Acceso el 29/5/2017 en <http://www.math.grin.edu/~twitchew/coll/navikey.html>
- Christiansen, K.A.; Bellinger, P.F. & Gama, M.M. da. 1990. Computer assisted identification of specimens of *Pseudosinella* (Collembola Entomobryidae). *Revue d'Écologie et de Biologie du Sol*, 27(2): 231-246.

Christiansen, K.; Gama, M.M. da & Bellinger, P. 1983. A catalogue of the species of the genus *Pseudosinella*. *Ciencia Biologica. Ecology and Systematics*, **5**: 13-31.

Gama, M.M. da. 1984. Phylogénie des espèces européennes de *Pseudosinella* (Collembola: Entomobryidae). *Annales de la Société royale zoologique de Belgique*, **114**(1): 59-70.

Gisin, H. 1967. Espèces nouvelles et lignées évolutives de *Pseudosinella* endogés (Collembola). *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra*, **301**: 5-25.

Gisin, H. & Gama, M.M. da. 1972. *Pseudosinella* cavernicoles d'Espagne. *Revue suisse de Zoologie*, **79**: 261-278.

Jordana, R. & Baquero, E. 2005. On the identity of *Pseudosinella duodecimoculata* Bonet, 1931 (Collembola, Entomobryidae). *Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra, Serie Zoológica*, **29**(3): 22-43.

Jordana, R.; Baquero, E. & Ariño, A.H. 2010-2017. Collembola DELTA database: *Pseudosinella* taxonomy. Universidad de Navarra. Acceso el 5/06/2017 en <http://www.unav.es/unzyec/collembola/Pseudosinella/>

Tabla I. – Principales caracteres diagnósticos de *P. enriquei* sp. nov. y las especies más próximas. Labio: mayúsculas—macrosetas ciliadas, minúsculas—macrosetas lisas; ET—Espolón tibiotarsal: A—acuminado, C—capitado, E—espatulado; DI—distancia del diente impar de la uña desde la base/largo total de la uña (%); Distribución: C—cuevas, S—suelo. Diferencias en rojo.

Especie	Quetotaxia dorsal	Quetotaxia Abd II	Labio
<i>enriquei</i> sp. nov.	R001/00/0101+2/0	_aBqq	MMRELL
<i>aramendiai</i> Beruete & Jordana, 2002	R001/00/0101+2/0	_aBqq	MMRELL
<i>beruetei</i> Jordana & Baquero, 2005	R011/00/0101+2/s	_aBqq	MMRELL
<i>turiasonensis</i> Arbea, 2006	R011/00/0201+2/0	_aBQq	MMRELL
<i>duodecimoculata</i> Bonet, 1931	R000/00/0101+2/s	_aBqq	MMRELL
<i>luquei</i> Beruete & Jordana, 2003	R000/00/0101+2/s	_aBqq	MMRELL
<i>huescensis</i> Gisin & Gama, 1969	R011/00/0101+2/s	_aBqq	MMReLL
<i>suboculata</i> Bonet, 1931	R000/00/0101+2/s	_aBqq	MmReLL
<i>superoculata</i> Gisin & Gama, 1969	R000/00/0101+2/s	_aBqq	MmReLL
<i>goughi</i> Gisin & Gama, 1972	R000/00/0101+2/s	_aBqq	mmReLL
<i>huetheri</i> Stomp, 1971	R001/00/0101+2/0	_aBqq	MmReLL
<i>insubrica</i> Gisin & Gama, 1969	R001/00/0101+2/0	_aBqq	MmReLL

Especie	ET	DI	Ojos	Distribución
<i>enriquei</i> sp. nov.	C	43-52%	6	España C
<i>aramendiai</i> Beruete & Jordana, 2002	E	60%	4	España C
<i>beruetei</i> Jordana & Baquero, 2005	E	60%	6	España, Francia C
<i>turiasonensis</i> Arbea, 2006	C	60%	5	España S
<i>duodecimoculata</i> Bonet, 1931	E	75%	6	España C
<i>luquei</i> Beruete & Jordana, 2003	C	60%	6	España C
<i>huescensis</i> Gisin & Gama, 1969	C	50-55%	6	España C
<i>suboculata</i> Bonet, 1931	C	60%	6	España C
<i>superoculata</i> Gisin & Gama, 1969	A	45-50%	6	España C
<i>goughi</i> Gisin & Gama, 1972	A	-	6	España C
<i>huetheri</i> Stomp, 1971	E	65%	5	Luxemburgo, Austria S
<i>insubrica</i> Gisin & Gama, 1969	A	33-35%	0	Italia C

Tabla II.- Caracteres de *P. enriquei* sp. nov. y de las especies más próximas, considerados en la clave interactiva Navkey de Jordana et al. (2010–2017). Diferencias en rojo.

Car	Posición	Descripción	<i>enriquei</i> sp. nov.	<i>aramendiai</i>	<i>beruetei</i>	<i>turiasonensis</i>	<i>duodecimoculata</i>	<i>luquei</i>	<i>huescensis</i>	<i>suboculata</i>	<i>superoculata</i>	<i>goughi</i>	<i>huetheri</i>	<i>insubrica</i>
1	macroseta dorsal cefálica S	ausente (1) / presente (2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	macroseta dorsal cefálica T	ausente (1) / presente (2)	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1
3	m ₁ labial	microseta lisa (1) / microseta ciliada (2) / macroseta lisa (3) / macroseta ciliada (4) / macroseta lisa con seda suplementaria (5) / macroseta ciliada con seda suplementaria (6) / ausente (7)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
4	m ₂ labial	microseta lisa (1) / microseta ciliada (2) / macroseta lisa (3) / macroseta ciliada (4) / macroseta lisa con seda suplementaria (5) / macroseta ciliada con seda suplementaria (6) / ausente (7)	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
5	r labial	microseta lisa (1) / microseta ciliada (2) / macroseta lisa (3) / macroseta ciliada (4) / ausente (5)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	e labial	microseta lisa (1) / microseta ciliada (2) / macroseta lisa (3) / macroseta ciliada (4) / ausente (5)	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
7	L ₁ labial	microseta lisa (1) / microseta ciliada (2) / macroseta lisa (3) / macroseta ciliada (4) / ausente (5)	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
8	L ₂ labial	microseta lisa (1) / microseta ciliada (2) / macroseta lisa (3) / macroseta ciliada (4) / ausente (5)	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3
9	a Abd II	microseta lisa (1) / microseta ciliada (2) / macroseta lisa (3) / macroseta ciliada (4) / ausente (5)	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	b Abd II	microseta lisa (1) / microseta ciliada (2) / macroseta lisa (3) / macroseta ciliada (4) / ausente (5)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

11	p Abd II	ausente (1) / presente (2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	q ₁ Abd II	microseda lisa (1) / microseda ciliada (2) / macroseda lisa (3) / macroseda ciliada (4) / ausente (5)	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
13	q ₂ Abd II	microseda lisa (1) / microseda ciliada (2) / macroseda lisa (3) / macroseda ciliada (4) / ausente (5)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	macroseda posterior Tor II	acuminada (1) / espatulada (2) / truncada (3) / ausente (4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	macroseda posterior Tor II	número (0-n)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	macroseda Tor III	acuminada (1) / espatulada (2) / ausente (3)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	macroseda Tor III	Número (0-n)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	macroseda anterior lateral Abd IV (P)	0 (1) / 1 (2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	macroscedas mediales Abd IV	1 (1) / 2 (2) / 3 (3) / 4 (4) / 0 (5)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20	seda suplementaria Abd IV (s)	ausente (1) / presente (2)	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1
21	forma del espolón	acuminado (1) / espatulado (2) / capitado (3)	3	2-3	2	3	2	3	3	3	1	1	2	1
22	dientes internos de la uña	2 (1) / 3 (2) / 4 (3) / 0 (4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
23	diente del ala de la uña	ausente (1) / presente (2)	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1
24	diente del ala del unguículo	ausente (1) / minúsculo (2) / débil (3) / totalmente desarrollado (4)	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
25	forma del empodio	acuminado (1) / espatulado (2) / ensanchado basalmente (3)	1	1	1	1	1	1	3	2	3	3	2	3
26	ojos en cada lado	número	6	4	6	5	6	6	6	6	6	6	5	0
27	sedas internas de la placa manubrial	1 (1) / 2 (2) / 3 (3) / 4 (4) / > 4 (5)	2	2	3	2	2	2	?	2	3	?	2	2
28	sedas externas de la placa manubrial	número	5-6	4	8	3	8	9	?	5-7	10	?	2	6 a 8
29	Hábitat	cuevas (1) / superficie (2) / cuevas y superficie (3)	1	1	1	2	1	1	1	1	(2?)	1	2	1

30	área de distribución	Europa y Norte de Africa (1) / Norteamérica (2) / México, Centroamérica, Indias Occidentales (3) / Sudamérica (4) / Africa subsahariana (5) / Asia (6) / Australia (7) / Oceanía (8) / Nueva Zelanda (9)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	vesícula apical de la antena	ausente (1) / presente (2) / imprecisa (3)	1	1	1	1	1	1	?	1	1	?	?	?
32	órgano apical Ant III	en forma de palo o estaca (1) / expandido (en forma de hoja) (2) / en forma de pala (3)	1	2	2	2	3	2	1	2	1	1	?	3
33	longitud máxima	mm	1.8	1.7	2.4	1.5	2.0	2.5	1.8	2.5	2.3	1.9	1.5	2.4
34	distancia del diente impar de la uña desde la base / largo total de la uña	Porcentaje	43 a 52	60	60	60	75	60	50 a 55	60	45 a 50	-	65	33 a 35
35	antena / diagonal cefálica	Proporción	1.6 a 1.8	1.5	1.7 a 1.9	1.5	1.1 a 1.5	1.1 a 1.6	1.6	2.0 a 2.3	2.1 a 2.3	1.7 a 1.8	1.4	1.6 a 1.8
36	seda interna diferenciada en el tibiotarso posterior	imprecisa o ausente (1) / definida, acuminada (2) / definida, truncada o espatulada (3)	2	2	1	1	1	1	2	2	2	?	?	?
37	seda cefálica R ₀	ausente (1) / presente (2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
38	seda cefálica R ₁	ausente (1) / presente (2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
39	seda cefálica R ₂	ausente (1) / presente (2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40	seda cefálica R ₃	ausente (1) / presente (2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	seda cefálica P	ausente (1) / presente (2)	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2
42	Seda torácica anterior	ausente (1) / presente (2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	Margen externo del unguículo	liso (1) / aserrado (2)	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1
44	Diente apical del mucrón	como el segundo (1) / más largo que el segundo (2)	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1

1

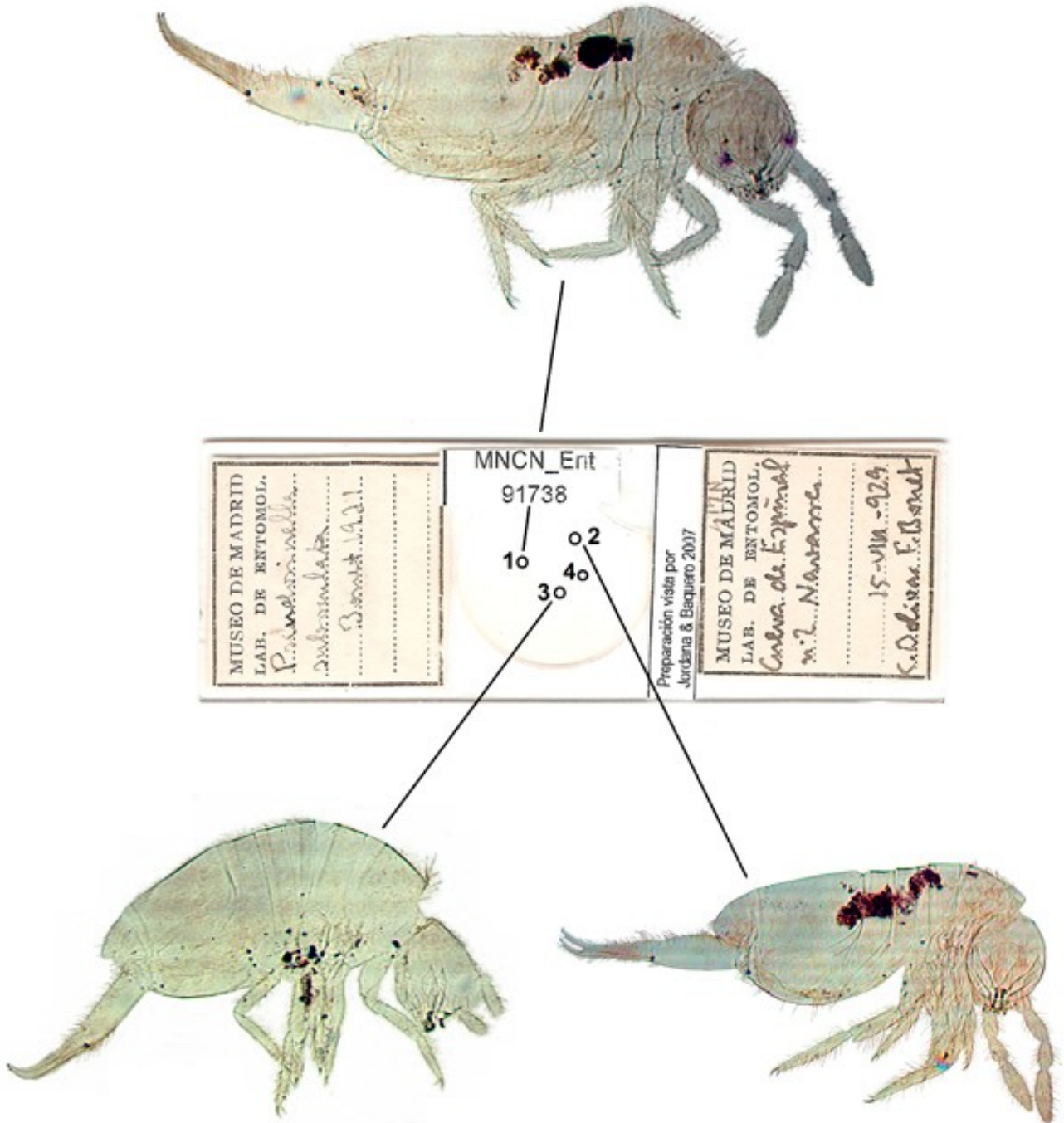
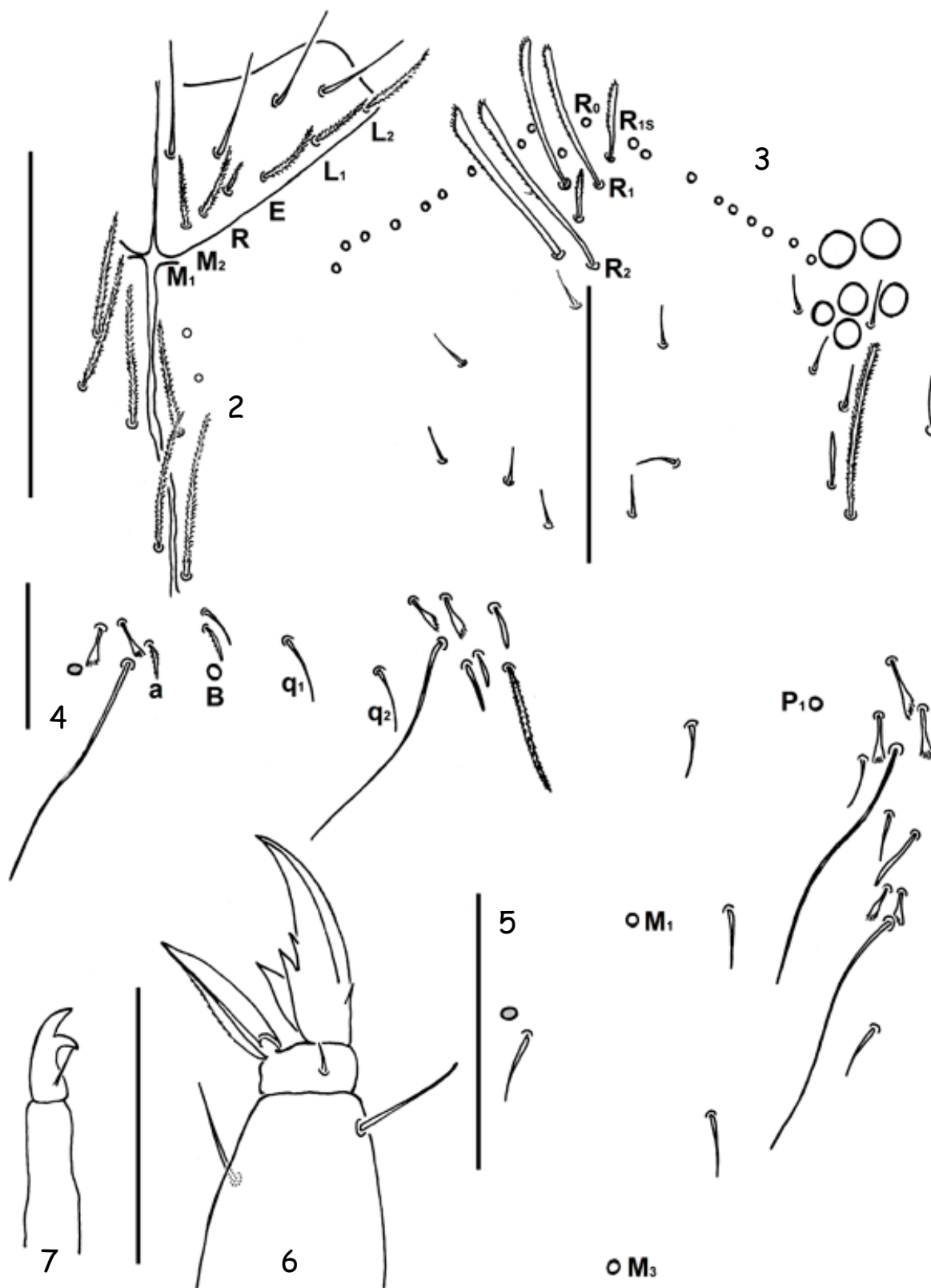


Fig. 1.- Preparación microscópica con la localización de los ejemplares.

1-3.- *Pseudosinella enriquei* sp. nov. (1, holotipo; 2 y 3, paratipos).

4.- *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835).



Figs. 2-7.- *Pseudosinella enriquei* sp. nov. 2.- Labio. 3.- Quetotaxia dorsal cefálica. 4.- Quetotaxia dorsal de Abd II. 5.- Quetotaxia dorsal de Abd IV. 6.- Tibiotarso y uña III. 7.- Mucrón. Escalas: 0.1 mm (2, 3, 5); 0.05 mm (4, 6, 7).

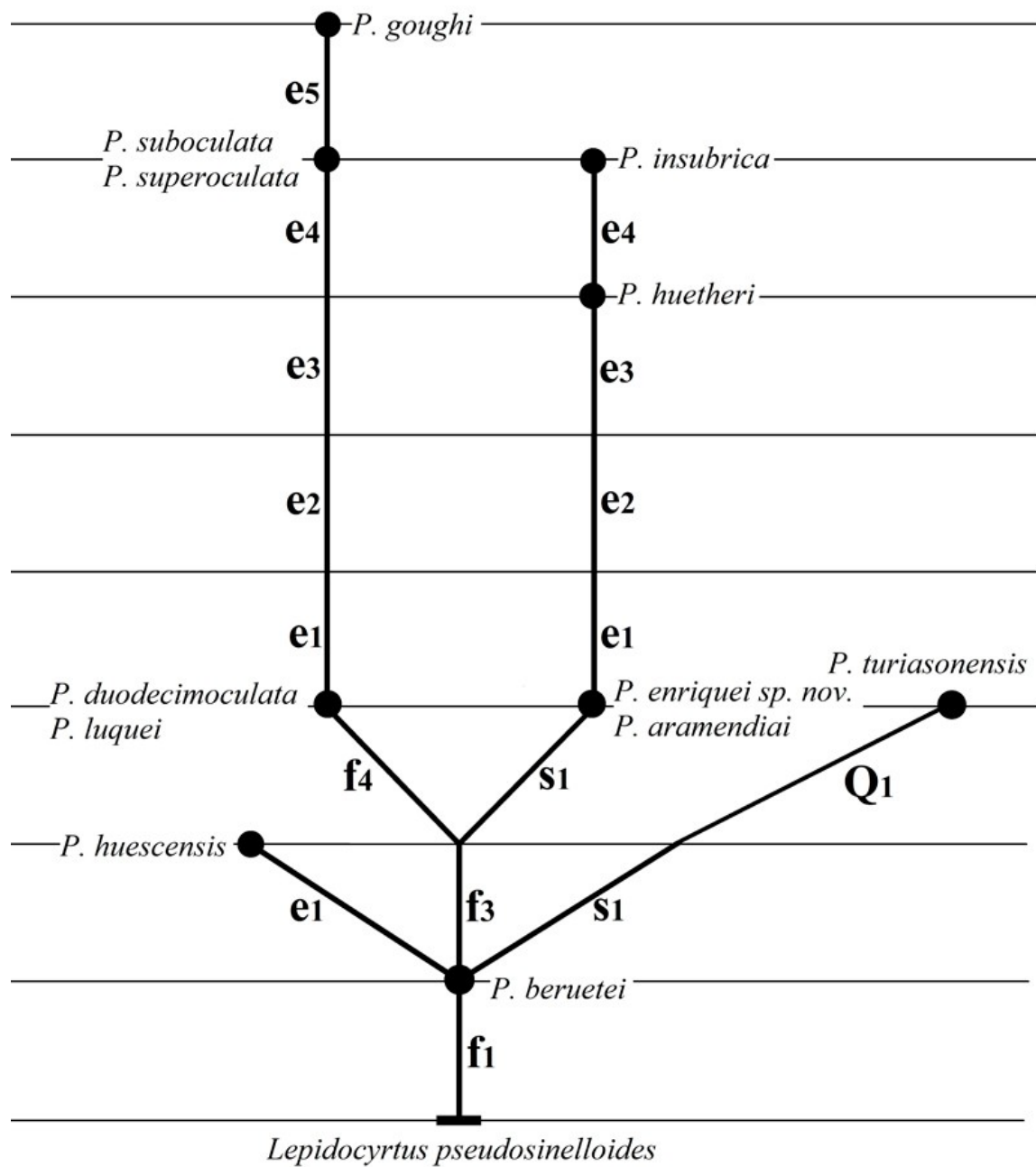


Fig. 8. – Árbol genealógico con *Pseudosinella Enriquei* sp. nov. y las especies más próximas, según la filogenia propuesta por Gama (1984). Especie ancestral—*Lepidocyrtus pseudosinelloides*: 8+8 ojos; R111/00/0101+2 macrosetas dorsales; quetotaxia de Abd II $_aBq_1q_2$; Abd IV sin seda suplementaria s.

Caracteres no adaptativos derivados:

- Labio (transformación de macrosetas rugosas a lisas): e_1-e ; e_2-el_1 ; $e_3-m_2el_1$; $e_4-m_2el_1l_2$; $e_5-m_1m_2el_1l_2$.
- Macrosetas cefálicas (reducción): f_1-R011 ; f_3-R001 ; f_4-R000 .
- Quetotaxia de Abd II: Q_1 —macroseta ciliada Q_1 presente.
- Quetotaxia de Abd IV: s_1 —microseta suplementaria s presente.