

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/337481971>

Variación intraespecífica en el isópodo terrestre *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833 (Crustacea, Isopoda, Porcellionidae) Intraspecific variation in the terrestrial isopod *Porcellio*...

Article in *Boletín - Asociación Española de Entomología* · November 2019

CITATIONS

5

READS

161

1 author:



J. Cifuentes

87 PUBLICATIONS 178 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Geometridae [View project](#)



IBERIAN CAVE FAUNA [View project](#)

**Variación intraespecífica en el isópodo terrestre
Porcellio dilatatus Brandt, 1833 (Crustacea, Isopoda,
Porcellionidae)**

**Intraspecific variation in the terrestrial isopod *Porcellio dilatatus*
Brandt, 1833 (Crustacea, Isopoda, Porcellionidae)**

JULIO CIFUENTES

Departamento de Biología (Zoología), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid,
28049 Cantoblanco, Madrid, España. jcifcol@gmail.com

Recibido: 12-02-2019. Aceptado: 30-10-2019.
ISSN: 0210-8984

Publicado online: 22-11-2019.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es hacer una revisión de los principales caracteres morfológicos utilizados en la identificación de esta especie, con objeto de determinar el grado de su variabilidad y si éstos caracteres pueden utilizarse para separar entidades sub-específicas. Se han estudiado 759 ejemplares de *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833 procedentes de 28 puntos de muestreo, 644 de ellos capturados en las cuevas sevillanas de la Sierra Norte, y el resto en trece provincias españolas. Como consecuencia de este estudio podemos indicar que mientras el primer exopodito del pleópodo del macho desarrolla a lo largo de su crecimiento una punta interna bien marcada en la mayor parte de los ejemplares, el exopodito del segundo pleópodo del macho, y el primero y el segundo de la hembra son muy constantes en su forma a lo largo de su crecimiento. Si bien el primer exopodito del pleópodo del macho puede o no presentar escotadura, esta es constante en los exopoditos del segundo pleópodo del macho y de la hembra, y son también bien patentes en los inmaduros. En los machos, el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios comienza con los pleópodos, continua en los primeros pereiópodos y finalmente afectan al séptimo pereiópodo. Tanto el telson como los urópodos presentan en ejemplares de la misma colonia, algunas variaciones sobre el tipo más común, por lo que no deberían ser utilizados para la separación de subespecies o incluso de formas. En los ejemplares estudiados, se encuentra el mismo tipo de seda-escama con independencia del tamaño corporal, cosa que no ocurre con otros caracteres sometidos a crecimiento alométrico. Con los resultados obtenidos, podemos afirmar que tanto la forma “*petiti*” como indicaba VANDEL (1962), como *Porcellio dilatatus bonadonai* Vandel, 1951 entran dentro del rango de variabilidad normal de la especie nominal, por lo que no tienen entidad taxonómica diferencial.

Palabras clave: Isopoda, Porcellionidae, *Porcellio dilatatus*, variabilidad morfológica, Parque Natural, Sierra Norte, Sevilla, Andalucía, España.

ABSTRACT

The objective of this work is to make a review of the main morphological characters used in the identification of this species, in order to determine the degree of its variability and whether these characters can be used to separate subspecific entities. 759 specimens from 28 sampling points of *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833, were studied: 644 of them were captured in the Sierra Norte's caves of Seville, and the rest were found in thirteen different Spanish provinces. This study allow us to indicate that while the first exopod of the male's pleopod has an inner tip well marked in most of the specimens, that is developed throughout its growth; the exopod of male's second pleopod, and the female's first and second pleopod vary very little in form during their growth. Although the first exopod of the male's pleopod may or may not have a notch, this notch is always present in the exopodites of the male's and female's second pleopod, and it is also very evident in the immature individuals. In males, the development of secondary sexual characteristics begins with the pleopods, continues with the first pereopods, and finally affects the seventh pereopod. Both the telson and the uropods present some variations in comparison with the normal type, even in specimens of the same colony, so they should not be used for the discrimination of subspecies not even forms. In the specimens studied, the same type of scale-setae is found regardless of body size, which is not the case with other characters dependant on allometric growth. With the results obtained, we can affirm that both the "petiti" form as indicated by VANDEL (1962), and *Porcellio dilatatus bonadonai* Vandel, 1951 fall within the range of normal variability of the nominal species, so they have no differential taxonomic entity.

Key words: Isopoda, Porcellionidae, *Porcellio dilatatus*, morphological variability, Natural Park, Sierra Norte, Seville, Andalusia, Spain.

INTRODUCCIÓN

Porcellio dilatatus Brandt, 1833 es una especie troglófila y antropófila, y por esto mismo de amplia dispersión, ya que aunque es originaria de las regiones atlánticas de la península ibérica (VANDEL, 1946, 1951, 1962), ha sido introducida en muchas otras partes del mundo. Esta especie ha sido ampliamente estudiada tanto desde el punto de vista morfológico, como fisiológico y reproductivo (véase SCHMALFUS, 2003).

VANDEL (1946) reconoce que existe una gran variabilidad en esta especie, sobre todo en lo que se refiere a las granulaciones, los lóbulos laterales, la forma del telson o los urópodos. Sin embargo, estos caracteres se han utilizado tanto para describir subespecies, como "formas" sin valor taxonómico. Así VANDEL (1951) establece para esta especie la forma "petiti" para los ejemplares de gran talla, "ne différant du type normal que par l'exagération des variants dysharmoniques", e insiste en ello (VANDEL,

1962, pág. 677): “Cette forme est représentée par les individus de grande taille qui ne diffèrent du type normal que par le développement extrême des caractères sujets à la croissance allométrique”. Por tanto para Vandel no es una raza o subespecie distinta de la nominal. Entre los caracteres diagnósticos que utiliza para separar estos ejemplares de los de la forma tipo, indica que “les lobes latéraux ne sont pas tronqués comme ceux du type. L’extrémité du telson est pointue”, aunque ya había aclarado que la forma del telson es muy variable (VANDEL, 1946).

En cuanto a la subespecie *Porcellio dilatatus bonadonai* Vandel, 1951, el caracter principal que utiliza para darle rango sub-específico (VANDEL, 1951, 1962), es la presencia de una punta interna larga, triangular y no truncada del primer exopodito del pleópodo del macho, señalando además que: “cet exopodite rapelle celui des immatures de *P. dilatatus dilatatus*” (VANDEL, 1962).

El objetivo de este trabajo es hacer una revisión de los principales caracteres morfológicos utilizados en la identificación de esta especie, con especial mención de los pleópodos de los machos y de las hembras, con objeto de determinar el grado de su variabilidad y si éstos caracteres pueden utilizarse para separar entidades subespecíficas.

Dado que el muestreo realizado de los artrópodos de la Sierra Norte de la provincia de Sevilla (CIFUENTES y TINAUT, 2019) ha proporcionado una gran cantidad de ejemplares de esta especie, hemos podido realizar el estudio propuesto y establecer comparaciones con los de otras especies de *Porcellio* Latreille, 1804 del grupo atlántico definido por VANDEL (1951, 1956, 1962), al cuál pertenece *P. dilatatus*.

MATERIAL Y MÉTODOS

A los 644 ejemplares capturados en las cuevas sevillanas, se han añadido 115 ejemplares de trece provincias españolas, por lo que se han revisado un total de 759 ejemplares entre inmaduros y adultos de ambos sexos (Tabla I).

Todos los ejemplares han sido estudiados a la lupa binocular, sexados y anotadas las características principales observadas. Para elaborar las figuras, en el caso de los machos se han elegido 26 ejemplares, con dimensiones comprendidas entre 5,3 x 2,7 y los 22 x 10 (todas las medidas de los ejemplares se dan en mm, sin los urópodos), y para todos ellos se han realizado preparaciones microscópicas de los pleópodos primero y segundo, y de las sedas-escamas del séptimo pleuroepímero. Además de seis de ellos con tamaños comprendidos entre 6,5 y 8,5 mm, se facilitan imágenes de los

pereiópodos primero y séptimo, que han permitido seguir el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios en estos apéndices. Dado que a partir de ese tamaño corporal estos caracteres ya se han desarrollado, se ha optado por no añadir más figuras que serían redundantes. Como elemento de comparación, se han añadido también imágenes de los pereiópodos I y VII de otras especies de *Porcellio* del grupo atlántico. En el caso de las hembras, se ha realizado el mismo proceso con los pleópodos y las sedas-escamas de 22 ejemplares con tamaños comprendidos entre 4 x 2 y 19 x 11. También se han estudiado las sedas-escamas de mancas y de larvas extraídas del marsupio.

Tabla I: Lista de localidades con el número de ejemplares estudiados.

Table I: List of localities with the number of specimens studied.

Provincia	Localidad	Machos	Hembras	Inmaduros	Total
A Coruña	A Coruña	0	1	0	1
	Villa Rutis	2	6	0	8
Asturias	Cueva de Meré	1	5	0	6
	Cueva de Mazaculos	1	0	0	1
	Cueva Huerta San Salvador	2	0	0	2
Ávila	Cueva del Aguila	2	0	0	2
Burgos	Cueva de Juarros	1	0	0	1
Cantabria	Puente Viesgo	1	0	0	1
Cuenca	Zarza de Tajo a Tarancón	2	15	0	17
Guadalajara	Huertahernando	0	1	0	1
	Cueva del Chorrillo	7	7	0	14
	Cueva del Gorgocil	10	7	0	17
	Cueva de la Sima de la Raya	0	0	1	1
Guipúzcoa	Cueva de Arbil	2	0	0	2
Huelva	Cueva de las Maravillas	1	7	2	10
Lérida	Cueva Fosca	1	0	0	1
Madrid	Cueva del Reguerillo	4	12	11	27
Pontevedra	O Grove	1	0	0	1

Tabla I: (Continuación).**Table I:** (Continuation).

Sevilla	Cueva de Los Coscojales	6	5	5	16
	Cueva de Santiago Mayor	32	34	39	105
	Cueva de Santiago Media	68	53	117	238
	Cueva de Santiago Menor	58	77	58	193
	Cueva de la Fuenfría	16	17	4	37
	Cueva de La Sima	1	0	0	1
	Cueva de Martinete	10	7	0	17
	Cueva de la Sima Callejón	1	0	0	1
	Cueva de la Sima Hierro	1	1	0	2
	Cuevas SN sin precisar	12	21	1	34
	Total provincial	205	215	224	644
Vizcaya	Punta de Musqués	0	2	0	2
TOTAL		243	278	238	759
Proporción sexual (adultos)		47 %	53 %		

Todas las preparaciones han sido fotografiadas con una cámara digital BRESSER MikroCam SP 3.1 montada en un microscopio URA TECHNIC 106 y en un estereomicroscopio URA TECHNIC 237. El software de la cámara permite realizar medidas de la zona de observación. La digitalización de las imágenes se ha realizado con el editor de gráficos vectoriales de código abierto y libre Inkscape (<https://inkscape.org/es/>).

Material estudiado: Los ejemplares estudiados de *P. dilatatus* proceden de las colecciones de isópodos del Departamento de Zoología de la Universidad de Granada (CCZUGR) y del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN). Aunque también se han estudiado ejemplares de otras especies para establecer comparaciones, se ha optado por indicar en el presente trabajo exclusivamente los ejemplares que se han utilizado para alguna de las ilustraciones, para el resto del material puede consultarse CIFUENTES (2018a, 2018b) y CIFUENTES & TINAUT (2018).

En la relación que sigue de los ejemplares estudiados, también se indica si han sido utilizados para las figuras que acompañan este trabajo.

Porcellio dilatatus Brandt, 1833: **A Coruña:** A Coruña, 5-IV-1907, 1 ♀, C. Bolívar leg., MNCN 20.04/9880. Villa Rutis, año 1893, 2 ♂♂ y 6 ♀♀, C. Bolívar leg., MNCN 20.04/7895. **Asturias:** Llanes, cueva de Meré, 4-VII-1984, 1 ♂ y 5 ♀♀, E. Ortíz de Vega leg., MNCN 20.04/9770. Ribadeva, cueva de Mazaculos o de la Franca, 8-IX-1962, 1 ♂, E. Ortíz de Vega leg., MNCN 20.04/7551. Teverga, cueva Huerta San Salvador, 19-VI-1993, 2 ♂♂, Carabajal leg., MNCN 20.04/7555. **Ávila:** Arenas de San Pedro, cueva del Aguila, 19-VIII-1984, 2 ♂♂, E. Ortíz de Vega leg., MNCN 20.04/9765. **Burgos:** Ibeas de Juarros, cueva de Juarros, 7-XI-1969, 1 ♂, E. Ortíz de Vega leg., MNCN 20.04/11525. **Cantabria:** Puente Viesgo, 1 ♂, C. Bolívar leg., MNCN 20.04/9612. **Cuenca:** Zarza de Tajo a Tarancón, alt: 700m, hojarasca, 5-VI-1979, 12 ♀♀ (Fig. 9 D, 9 M), A.M^a. Pollo Zorita leg., MNCN 20.04/6959; 5-VI-1979, 1 ♂ (Fig. 1 B, 4 J) y 3 ♀♀, A.M^a. Pollo Zorita leg., MNCN 20.04/6960; 5-VI-1979, 1 ♂, A.M^a. Pollo Zorita leg., MNCN 20.04/6961. **Guadalajara:** Huertahernando, 11-VI-1980, 1 ♀ (Fig. 2 K, 9 S), A.M^a. Pollo Zorita leg., MNCN 20.04/6493. Muriel, cueva del Gorgocil, 14-XII-1935, 9 ♂♂ y 6 ♀♀, C. Bolívar, D. Peláez y A. Machado leg., MNCN 20.04/8084; cueva de Gorgocil, 9-IV-1936, 1 ♂ y 1 ♀, A. Machado, E. Morales y D. Peláez leg., MNCN 20.04/3966. Tamajón, cueva del Chorrillo, 15-XII-1935, 7 ♂♂ y 7 ♀♀, C. Bolívar y Alía leg., MNCN 20.04/7851; cueva de la Sima de la Raya, entrada de la cueva, 15-XII-1935, 1 inmaduro, D. Peláez y A. Machado leg., MNCN 20.04/11510. **Guipúzcoa:** Deba, cueva de Arbil, 5-I-1935, 2 ♂♂, Ponsol leg., MNCN 20.04/7455. **Huelva:** Aracena, cueva de las Maravillas, 11-VIII-1930, 1 ♂, 6 ♀♀ y 2 inmaduros, F. Bonet leg., MNCN 20.04/7870; cueva de las Maravillas, 19-II-1933, 1 ♀, F. Bonet leg., MNCN 20.04/6107. **Lérida:** Vilanova-Meyá, cueva Fosca, 24-VIII-1918, 1 ♂ (Fig. 4 O), C. Bolívar leg., MNCN 20.04/7487. **Madrid:** Patones, cueva del Reguerillo, 27-XI-1921, 7 ♀♀ (Fig. 8 H, 9 R, 10 H) y 1 inmaduro, C. Bolívar y F. Bonet leg., MNCN 20.04/8078; cueva del Reguerillo, 1 ♀, MNCN 20.04/8035; cueva del Reguerillo, 19-V-1968, 4 ♂♂, 4 ♀♀ y 10 inmaduros, E. Ortíz de Vega leg., MNCN 20.04/8066. **Pontevedra:** O Grove, playa A Lanzada, 2-VII-1952, 1 ♂, Franz leg., MNCN 20.04/9628. **Sevilla** (CCZUGR, todos J.A. Tinaut leg.): Alanís, cueva de Los Coscojales, 26-VI-2004, 6 ♂♂, 3 ♀♀ y 3 inmaduros; sin fecha, 2 ♀♀ y 2 inmaduros. Cazalla de la Sierra, cueva de Santiago Mayor, 2-III-2002, 2 ♂♂, 3 ♀♀ (Fig. 2 L, 9 T); 4-III-2003, 3 ♂♂ (Fig. 4 L, 5 C) y 3 ♀♀ (Fig. 9 O); 17-V-2003, 7 ♂♂ (Fig. 1 A, 1 C, 2 M, 2 N, 3 I, 4 V, 4 W, 4 Y, 5 B, 5 D, 5 E, 6 I), 3 ♀♀ y 2 inmaduros; 11-VII-2003, 1 ♂; 17-X-2003, 1 ♂, 3 ♀♀ y 1 inmaduro; 12-XI-2003, 2 ♂♂ (Fig. 4 C), 1 ♀ y 1 inmaduro; 14-XI-2003, 1 ♀ (Fig. 9 U, 10 D); 16-I-2004, 4 ♂♂, 11 ♀♀ (Fig. 8 B, 8 C, 8 I, 9 C, 9 E, 10 B, 10 C) y 28 inmaduros (Fig. 2 A); 17-I-2004, 5 ♂♂ (Fig. 4 G, 12 C, 12 F), 3 ♀♀ y 5 inmaduros; 22-II-2004, 2 ♂♂ (Fig. 2 D, 4 B) y 2 ♀♀; sin fecha, 5 ♂, 4 ♀♀ y 2 inmaduros. Cueva de Santiago Media, 14-II-2003, 1 ♀; 4-III-2003, 4 ♂♂ (Fig. 2 G, 3 D, 4 E, 4 K, 5 A, 6 D) y 3 ♀♀; 26-IV-2003, 1 ♂ (Fig. 3 E, 4 N, 6 E), 2 ♀♀ y 1 inmaduro; 11-VII-2003, 3 ♂♂ (Fig. 3 B, 4 D, 4 M, 6 B, 12 A, 12 D), 1 ♀ (Fig. 9 F) y 1 inmaduro; 12-VII-2003, 1 ♂, 2 ♀♀, 12 inmaduros; 13-VII-2003, 9 ♂♂ y 5 ♀♀; 17-VIII-2003, 1 inmaduro; 19-VIII-2003, 1 ♀ y 2 inmaduros; 12-X-2003, 4 ♂♂,

2 ♀ y 36 inmaduros; 17-X-2003, 1 ♀ (Fig. 1 E); 14-XI-2003, 2 ♀♀; 26-XI-2003, 1 ♂, 1 ♀; 17-I-2004, 14 ♂♂ (Fig. 4 U, 6 H), 18 ♀♀ (Fig. 8 G, 9 P, 10 G) y 2 inmaduros; 10-II-2004, 2 ♂♂; 20-II-2004, 1 ♂; sin fecha, 19 ♂♂ (Fig. 1 F, 4 R), 8 ♀♀ y 61 inmaduros; sin fecha, 8 ♂♂, 7 ♀♀ y 1 inmaduro. Cueva de Santiago Menor, 26-IV-2003, 5 ♂♂ (Fig. 3 G, 3 H, 4 S, 6 G) y 9 ♀♀; 11-VII-2003, 12 ♂♂, 7 ♀♀ y 6 inmaduros; 19-VIII-2003, 3 ♀♀; 12-IX-2003, 1 ♀; 14-XI-2003, 2 ♀♀ (Fig. 2 C, 9 Q); 16-XI-2003, 2 ♀♀; 17-I-2004, 26 ♂♂ (Fig. 3 C, 4 F, 4 H, 6 C, 12 B, 12 E), 51 ♀♀ (Fig. 2 E, 2 H, 8 D, 8 E, 9 G, 9 I, 9 K, 9 L, 10 D, 10 E) y 51 inmaduros; 20-II-2004, 1 inmaduro; 17-IV-2004, 1 ♂; sin fecha, 4 ♂♂ y 2 ♀♀ (Fig. 8 A, 9 A, 10 A). Constantina, cueva de Fuenfría, 13-XII-2002, 1 ♂ (Fig. 2 J, 4 Q); 3-III-2003, 2 ♂♂ (Fig. 4 I) y 1 ♀; 29-III-2003, 1 ♂ y 1 ♀; 25-IV-2003, 2 ♂♂ y 2 ♀♀; 19-VII-2003, 1 ♀ (Fig. 8 F, 9 N, 10 F); 18-VIII-2003, 1 ♂; 18-X-2003, 2 inmaduros (Fig. 2 B, 5 F); 19-X-2003, 1 ♀; 12-XI-2003, 1 ♂; 16-XI-2003, 2 ♀♀; 19-XII-2003, 1 ♂; 16-I-2004, 4 ♂♂ (Fig. 3 A, 4 A, 4 Ñ, 6 A), 7 ♀♀ (Fig. 2 F, 9 B, 9 J) y 2 inmaduros; 21-II-2004, 1 ♂ y 1 ♀; sin fecha, 2 ♂♂ y 1 ♀. Cueva de La Sima, 19-X-2003, 1 ♂. San Nicolás del Puerto, cueva de Martinete, 16-I-2004, 9 ♂♂ y 6 ♀♀ (Fig. 2 I, 4 T, 9 Ñ); 26-VI-2004, 1 ♂ (Fig. 4 X) y 1 ♀. Cueva de Sima Callejón, 14-XII-2002, 1 ♂ (Fig. 1 D, 3 F, 4 P, 6 F). Cueva de Sima Hierro, 18-X-2003, 1 ♀. Sierra Norte, 11-VII-2003, 1 ♀ (Fig. 9 H). **Vizcaya**, Somorrostro, Punta de Musqués, X-1979, 1 ♀, A.M^a. Pollo Zorita leg., MNCN 20.04/11858; XI-1979, 1 ♀, A.M^a. Pollo Zorita leg., MNCN 20.04/11961.

Porcellio debueni Dollfus, 1892: **Pontevedra**, O Grove, 19-VIII-1953, 1 ♂ (Fig. 12 G), W. Steiner leg., coll. Schmölzer, MNCN 20.04/9641.

Porcellio incanus Budde-Lund, 1885: **Málaga**, Maro, cueva de Nerja, La Torca, 13-I-2001, 1 ♂ (Fig. 12 J), J.A. Tinaut leg., CCZUGR.

Porcellio narixae Cifuentes, 2018: **Málaga**, Maro, cueva de Nerja, galería de las cabras cruce 100 m, 14-I-2000, 1 ♂ (Fig. 12 H, 12 I), J.A. Tinaut leg., MNCN 20.04/11478.

RESULTADOS

A continuación se enumeran los caracteres morfológicos más utilizados para la determinación de las especies del género *Porcellio*, indicando su morfología y el grado de variabilidad observado en los ejemplares de *P. dilatatus* estudiados.

— Cefalon: El lóbulo central presenta un desarrollo variable según los individuos. La mayor parte tiene un lóbulo triangular con el vértice redondeado (Fig. 1 A), semejante al que presentan otras especies del gru-

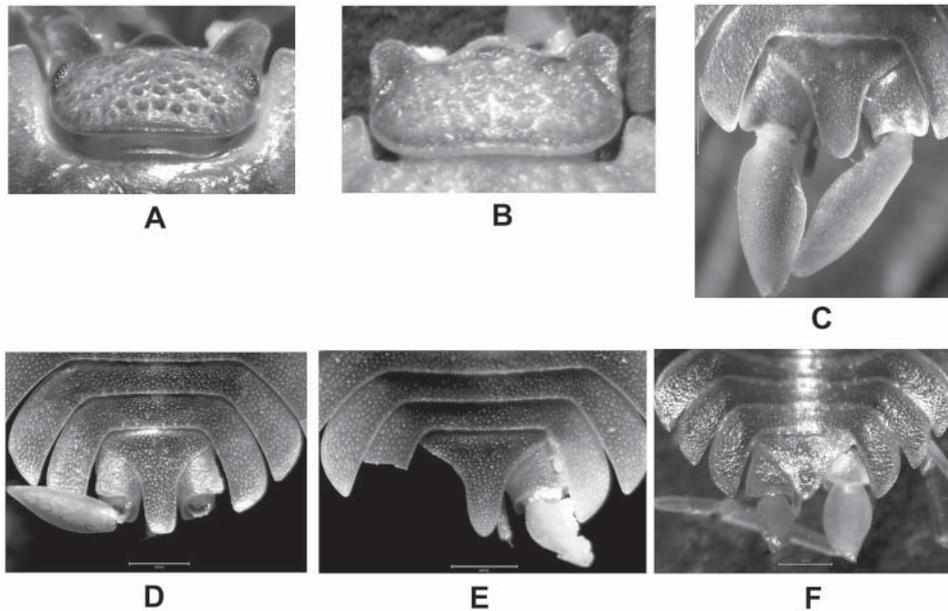


Fig. 1. Para todas las figuras, se indica longitud y anchura del ejemplar en mm, sin urópodos: Cefalon: **A:** ♂, 21,5 x 10. **B:** ♂. Región posterior: **C:** ♂, 21,5 x 10. **D:** ♂, 14,2 x 7,5. **E:** ♀, 13,5 x 8,2 **F:** ♂, 16 x 8.

Fig. 1. For all the figures, length and width of the specimen in mm are indicated, without uropods: Cefalon: **A:** ♂, 21.5 x 10. **B:** ♂. Later region: **C:** ♂, 21.5 x 10. **D:** ♂, 14.2 x 7.5. **E:** ♀, 13.5 x 8.2. **F:** ♂, 16 x 8.

po atlántico al que pertenece según VANDEL (1951, 1956, 1962) como *P. ingenuus* Budde-Lund, 1885; *P. novus* Arcangeli, 1936 o *P. scaber* Latreille, 1804, si bien en algunos es más redondeado (Fig. 1 B).

Los lóbulos laterales son rectangulares y comparables a los de las especies anteriores, aunque pueden alargarse en los ejemplares de mayor talla, adoptando un aspecto más triangular (Fig. 1 A), como indica VANDEL (1951, 1962) para su forma “*petiti*”, pero este carácter no es constante, ya que muchos ejemplares de gran talla tienen los lóbulos laterales rectangulares.

— Telson: La base es corta y destacada de la punta, la cuál puede presentar algunas variaciones. La mayor parte de los ejemplares tienen una punta triangular con el extremo redondeado (Fig. 1 C), aunque también se encuentran ejemplares en los cuales la punta esta truncada (Fig. 1 D) tomando un aspecto rectangular parecida a la de *P. incanus*, o que termina en ojiva más o menos apuntada (Fig. 1 E), incluso algún ejemplar con el telson muy pequeño, con los lados convexos, que se asemeja al telson de los inmaduros (Fig. 1 F, ejemplar de 16 x 8 mm). Aunque VANDEL (1946)

ya se refirió a la variabilidad del telson, como ya hemos indicado, utiliza este carácter para establecer tanto la forma “*petiti*” como la subespecie *Porcellio dilatatus bonadonai* Vandel, 1951, para las cuales indica que tienen el telson puntiagudo (VANDEL, 1951, 1962).

— Neopleurones: Una característica importante de esta especie, es la expansión que experimentan los neopleurones y que confiere un aspecto muy característico a los ejemplares de gran talla. Así, los neopleurones son falciformes, con la base de mayor anchura que la zona media, como en otras especies del grupo, hasta los 9 o 9,5 mm de tamaño corporal, a partir de este momento, adoptan un aspecto más rectangular, con la misma anchura en la base que en la zona media, y a partir de los 12,5 mm pasan a ser finalmente más estrechos en la base que en la zona media, siendo muy anchos en los ejemplares de gran talla, especialmente el del tercer pleonito.

— Urópodos: Los exopoditos de los urópodos experimentan un fuerte crecimiento alométrico, sobre todo en los machos, en los cuales ya se aplanan a partir de 12 mm de longitud corporal, siendo muy grandes, aplanados y carenados en algunos ejemplares ya con 16 mm de longitud corporal. En la misma colonia, coexisten machos con los exopoditos de los urópodos muy grandes, con otros que los presentan de tamaño más moderado. Como hemos visto, para estos ejemplares VANDEL (1951, 1962) establece la forma “*petiti*”. En el dibujo que facilita en la descripción de esta forma (VANDEL, 1951, 1962), se puede observar que la punta del telson es triangular, un carácter que como ya hemos visto puede presentarse en algunos ejemplares de esta especie sin reunir el resto de caracteres de la citada forma. La mayor parte sin embargo tiene el extremo redondeado (Fig. 1 C), presenten o no los urópodos tan desarrollados de la forma “*petiti*” (Fig. 1 C).

— Caracteres tegumentarios: Los campos glandulares presentan pequeñas diferencias en los ejemplares estudiados. Se encuentran pegados al margen, y en el primer pleuroepímero se sitúan cerca del ápice y son alargados, mientras que en el resto de pleuroepímeros son más cortos, pero siempre más largos que anchos.

Las granulaciones presentan mayor o menor desarrollo en los diferentes ejemplares, pero son siempre aparentes. En muchos ejemplares hay dos formaciones divergentes muy marcadas detrás del lóbulo medio (Fig. 1 A), como ya indicó RACOVITZA (1908), pero en otros son más semejantes a las que aparecen en otras especies del mismo género.

En cuanto a las sedas-escamas, las que se sitúan en la cara dorsal de los terguitos, un carácter del cual ya se ha tratado su importancia en un estudio anterior para diferentes especies del género *Porcellio* presentes en la península ibérica (CIFUENTES, 2018a), son muy constantes en cuanto a su morfología (Fig. 2). Así en los ejemplares estudiados, a partir de que

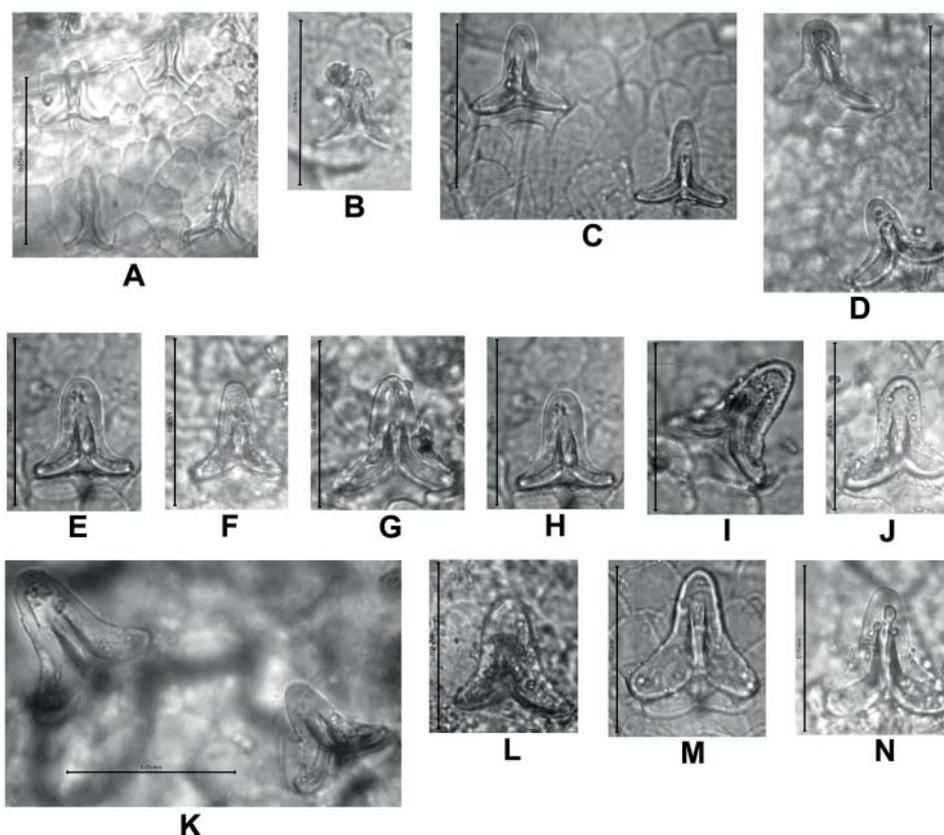


Fig. 2. Sedas-escamas del séptimo pleuroepímero. **A:** embrión obtenido del marsupio. **B:** manca (3 x 1,5). **C:** ♀, 4,5 x 2,5. **D:** ♂, 5,7 x 3. **E:** ♀, 7,5 x 3,8. **F:** ♀, 9 x 4. **G:** ♂, 10,3 x 6. **H:** ♀, 11,2 x 5,8. **I:** ♀, 13,5 x 7. **J:** ♂, 15 x 7,5. **K:** ♀, 16,5 x 9. **L:** ♀, 18,5 x 9,8. **M:** ♂, 20 x 10. **N:** ♂, 22 x 10.

Fig. 2. Scale-setae of the seventh pleuroepimer. **A:** embryo obtained from the marsupium. **B:** manca (3 x 1,5). **C:** ♀, 4,5 x 2,5. **D:** ♂, 5,7 x 3. **E:** ♀, 7,5 x 3,8. **F:** ♀, 9 x 4. **G:** ♂, 10,3 x 6. **H:** ♀, 11,2 x 5,8. **I:** ♀, 13,5 x 7. **J:** ♂, 15 x 7,5. **K:** ♀, 16,5 x 9. **L:** ♀, 18,5 x 9,8. **M:** ♂, 20 x 10. **N:** ♂, 22 x 10.

estos alcanzan los 3 mm de tamaño corporal (Fig. 2 B), ya presentan las sedas de forma y tamaño comparables a las de los adultos (Fig. 2 C a 2 N), aunque en menor número. En algunas larvas extraídas del marsupio, hay sedas-escamas semejantes a las de los adultos, con algunas otras de punta algo más destacada (Fig. 2 A).

— Caracteres sexuales:

— Exopodito del primer pleópodo del macho: En los ejemplares estudiados de más pequeño tamaño, hasta 8 mm (Fig. 3 A, 3 B, 3 C), el

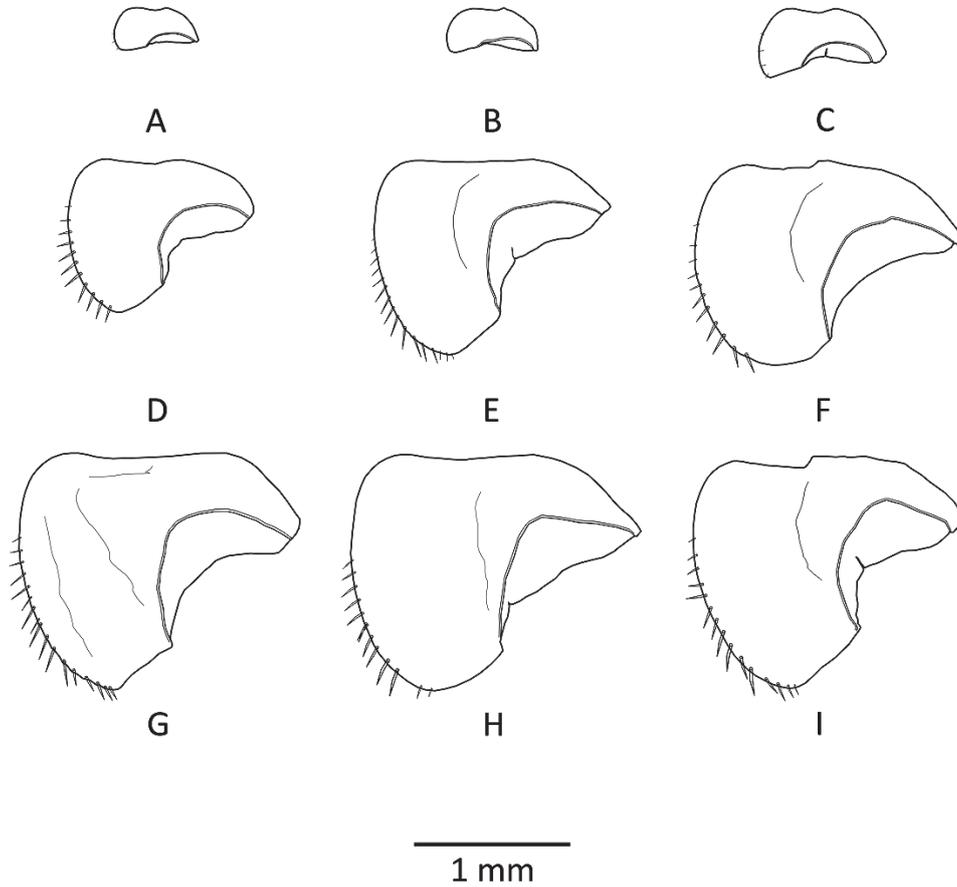


Fig. 3. Exopodito I del macho. **A:** 5,3 x 2,7. **B:** 6,5 x 3. **C:** 8 x 3,7. **D:** 10,3 x 6. **E:** 13 x 7. **F:** 14,2 x 7,5. **G:** 16 x 9. **H:** 19,5 x 9. **I:** 21 x 10.

Fig. 3. Exopod I of the male. **A:** 5.3 x 2.7. **B:** 6.5 x 3. **C:** 8 x 3.7. **D:** 10.3 x 6. **E:** 13 x 7. **F:** 14.2 x 7.5. **G:** 16 x 9. **H:** 19.5 x 9. **I:** 21 x 10.

exopodito es muy semejante al de la hembra, con una punta interna que se va acentuando conforme se produce su aumento en tamaño (Fig. 3). Es precisamente a esta punta a la que se refiere VANDEL (1962) cuando la relaciona con la que presenta *Porcellio dilatatus bonadonai*, indicando que es un caracter esencial de esta subespecie.

Si bien se produce un crecimiento del exopodito tanto en longitud como en anchura, el desarrollo longitudinal de la punta es mucho mayor y alcanza el máximo entre los 7 y 9 mm de tamaño corporal, pasando la longitud de valores cercanos al 30 % del valor de la anchura a acercarse a valores del 80 % que ya mantendrá a lo largo de su crecimiento (Fig. 4). Es en este

momento cuando la zona interna de la punta adopta su estructura definitiva (Fig. 3 D, 3 E, 3 G, 3 H, 3 I). Por ello, la mayor parte de los ejemplares presenta una punta interna bien marcada, aunque en algunos su desarrollo es menor por lo que la punta toma un aspecto algo truncada (Fig. 3 F), pero mucho menos que en otras especies de este grupo como *P. baeticensis* Vandel, 1953; *P. debueni* Dollfus, 1892; *P. incanus*; *P. narixae* o *P. scaber* (véase CIFUENTES, 2018a, 2018b).

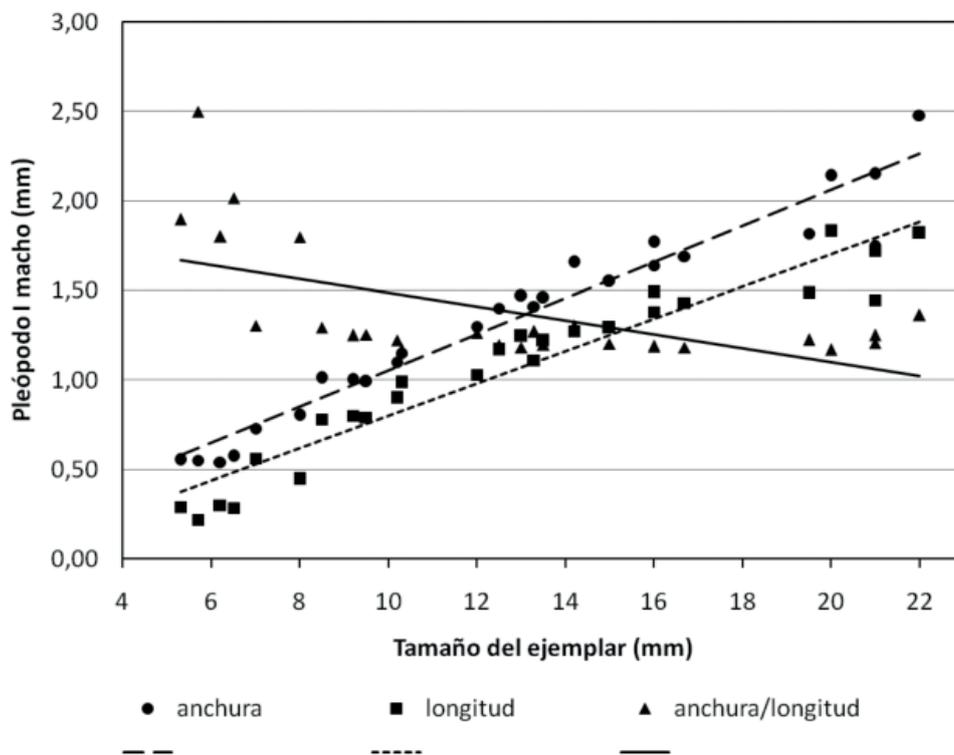


Fig. 4. Exopodito I del macho. **A:** 5,3 x 2,7. **B:** 5,7 x 3. **C:** 6,2 x 4. **D:** 6,5 x 3. **E:** 7 x 3,8. **F:** 8 x 3,7. **G:** 8,5 x 5,2. **H:** 9,2 x 5. **I:** 9,5 x 4,5. **J:** 10,2 x 5. **K:** 10,3 x 6. **L:** 12 x 6,5. **M:** 12,5 x 7. **N:** 13 x 7. **Ñ:** 13,3 x 6,5. **O:** 13,5 x 7,5. **P:** 14,2 x 7,5. **Q:** 15 x 7,5. **R:** 16 x 8. **S:** 16 x 9. **T:** 16,7 x 7,7. **U:** 19,5 x 9. **V:** 20 x 10. **W:** 21 x 10. **X:** 21 x 10. **Y:** 22 x 10.

Fig. 4. Exopod I of the male. **A:** 5.3 x 2.7. **B:** 5.7 x 3. **C:** 6.2 x 4. **D:** 6.5 x 3. **E:** 7 x 3.8. **F:** 8 x 3.7. **G:** 8.5 x 5.2. **H:** 9.2 x 5. **I:** 9.5 x 4.5. **J:** 10.2 x 5. **K:** 10.3 x 6. **L:** 12 x 6.5. **M:** 12.5 x 7. **N:** 13 x 7. **Ñ:** 13.3 x 6.5. **O:** 13.5 x 7.5. **P:** 14.2 x 7.5. **Q:** 15 x 7.5. **R:** 16 x 8. **S:** 16 x 9. **T:** 16.7 x 7.7. **U:** 19.5 x 9. **V:** 20 x 10. **W:** 21 x 10. **X:** 21 x 10. **Y:** 22 x 10

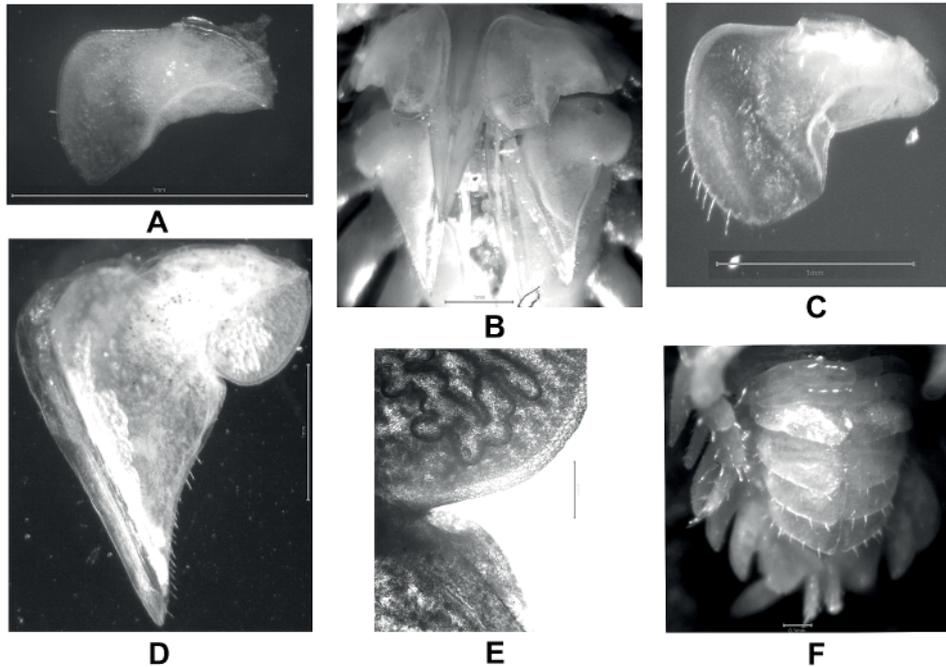


Fig. 5. **A:** Exopodito I ♂, 7 x 3,8. **B:** Vista ventral del pleon, ♂, 22 x 10. **C:** Exopodito I ♂, 12 x 6,5. **D y E:** Exopodito II ♂, 20 x 9. **F:** Vista ventral del pleon de una manca, con el séptimo pereiópodo (3 x 1,5).

Fig. 5. **A:** Exopod I ♂, 7 x 3.8. **B:** Ventral view of the pleon, ♂, 22 x 10. **C:** Exopod I ♂, 12 x 6.5. **D and E:** Exopod II ♂, 20 x 9. **F:** Ventral view of the pleon of one hand, with the seventh pereopod (3 x 1.5).

El campo traqueal puede estar escotado o no (Fig. 5 A, 5 B, 5 C), tanto en ejemplares de la misma colonia, como en ejemplares pertenecientes a localidades diferentes. Tampoco la presencia de la escotadura está relacionada con la talla del ejemplar. Esta escotadura en el primer pleópodo también está presente en otras especies del grupo atlántico al cual pertenece *P. dilatatus*, como *P. scaber* o *P. debueni* (véase CIFUENTES, 2018a).

— Exopodito del segundo pleópodo del macho: La morfología de este exopodito es muy poco variable en función del tamaño (Fig. 6). Presenta un aspecto triangular con la punta interna alargada. La curva de crecimiento pone de manifiesto precisamente ese alargamiento de la punta interna en relación a la anchura (Fig. 7). Si el exopodito del primer pleópodo siempre es más ancho que largo (Fig. 3, 4), en el segundo exopodito se invierte la relación. Hasta los 7 mm de tamaño corporal (Fig. 6 A, 6 B), el exopodito es casi tan largo como ancho, y a partir de este momento y hasta los 16

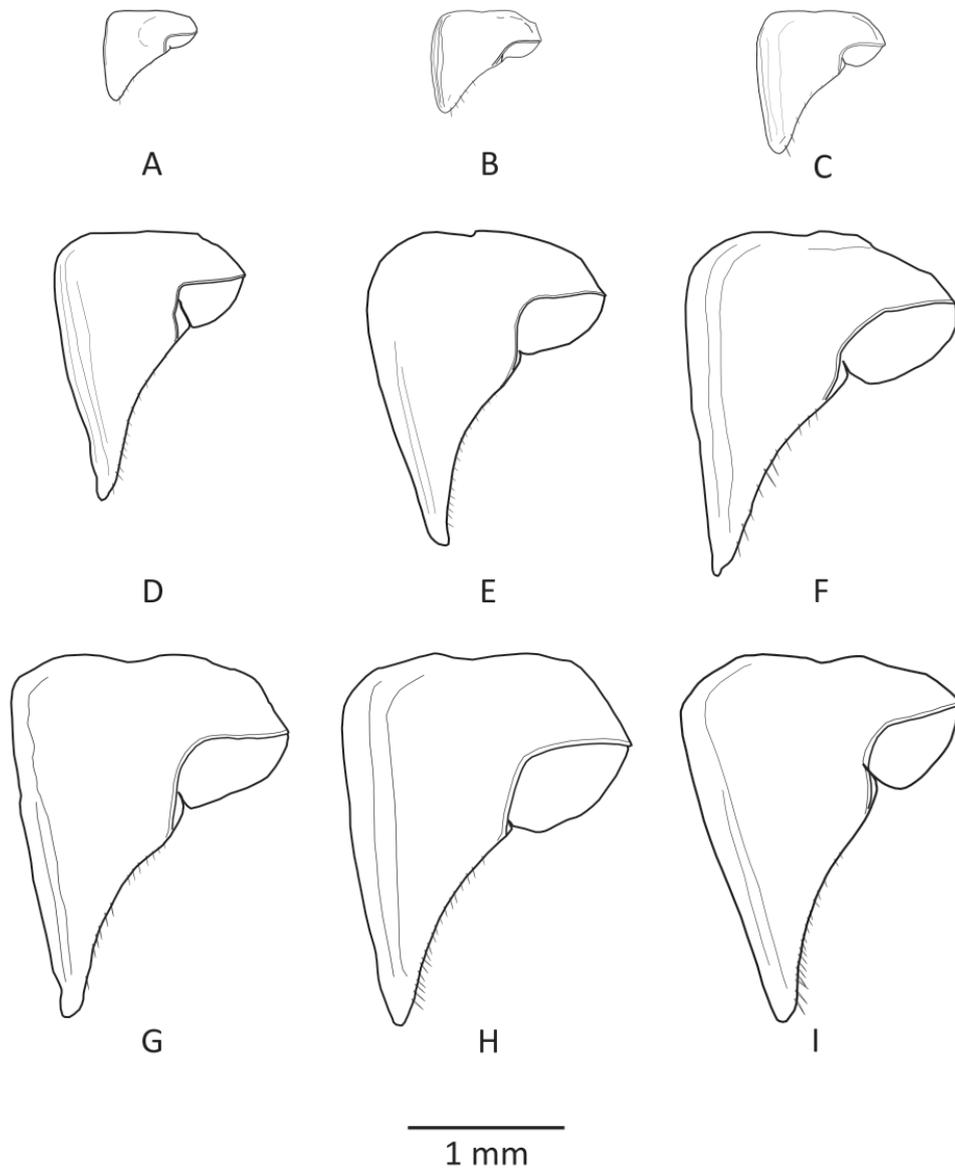


Fig. 6. Exopodito II del macho. **A:** 5,3 x 2,7. **B:** 6,5 x 3. **C:** 8 x 3,7. **D:** 10,3 x 6. **E:** 13 x 7. **F:** 14,2 x 7,5. **G:** 16 x 9. **H:** 19,5 x 9. **I:** 21 x 10.

Fig. 6. Exopod II of the male. **A:** 5.3 x 2.7. **B:** 6.5 x 3. **C:** 8 x 3.7. **D:** 10.3 x 6. **E:** 13 x 7. **F:** 14.2 x 7.5. **G:** 16 x 9. **H:** 19.5 x 9. **I:** 21 x 10

mm aumenta mucho más en longitud que en anchura (Fig. 6 C, 6 D, 6 E, 6 F, 6 H, 6 I), con valores en muchos casos cercanos al 130%-140%, des-

cendiendo después a crecimientos en longitud cercanos al 120% en relación a la anchura (Fig. 7).

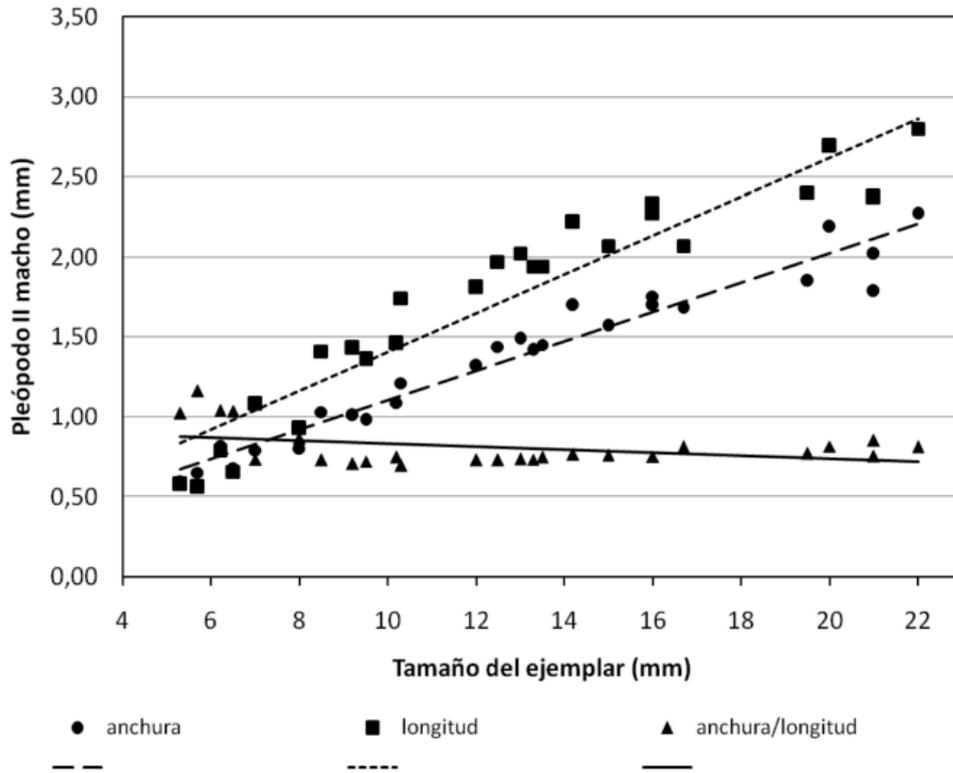


Fig. 7. Exopodito II del macho. Relación de ejemplares igual que Fig. 4.
 Fig. 7. Exopod II of the male. List of specimens as in Fig. 4.

El campo traqueal está escotado (Fig 5 D), tanto en los machos como en las hembras y en los inmaduros, incluso en ejemplares de pequeña talla (3 x 1,5 mm, sin urópodos, Fig. 5 F). Esta escotadura puede dejar incluso un lóbulo externo muy marcado (Fig. 5 D, 5 E). Solamente se han encontrado dos machos entre todos los ejemplares estudiados de las diferentes localidades, donde la escotadura es prácticamente inexistente.

— Exopodito del primer pleópodo de la hembra: En contraste con la curva de crecimiento de los machos, los exopoditos del primer par de pleópodos en las hembras (Fig. 8, 9), experimentan un crecimiento casi constante a lo largo de su desarrollo, siendo algo mayor el crecimiento en anchura que en longitud hasta los 14 mm de tamaño corporal (Fig. 8 A, 8

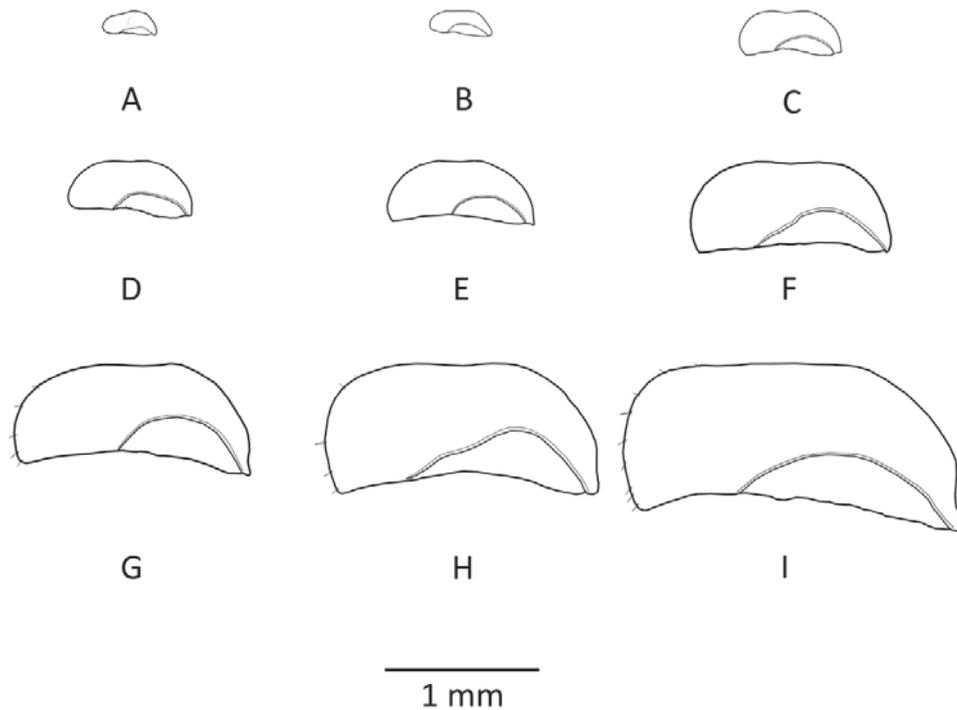


Fig. 8. Exopodito I de la hembra. **A:** 4 x 2. **B:** 5 x 2,5. **C:** 7 x 3. **D:** 8 x 4,1. **E:** 10,2 x 5. **F:** 11,8 x 6,8. **G:** 14,2 x 7,8. **H:** 15,5 x 9. **I:** 19 x 11.

Fig. 8. Exopod I of the female. **A:** 4 x 2. **B:** 5 x 2.5. **C:** 7 x 3. **D:** 8 x 4.1. **E:** 10.2 x 5. **F:** 11.8 x 6.8. **G:** 14.2 x 7.8. **H:** 15.5 x 9. **I:** 19 x 11.

B, 8 C, 8 D, 8 E, 8 F), momento en que ya es casi el doble de ancho que de largo, con una punta interna más desarrollada.

— Exopodito del segundo pleópodo de la hembra: De aspecto triangular, también es muy constante en su forma a lo largo del crecimiento (Fig. 10), el cual sigue la misma línea que habíamos visto en el primer exopodito, con un crecimiento importante en anchura pero en este caso también en longitud (Fig. 10 A, 10 B, 10 C, 10 D, 11), estabilizándose la relación entre ambas a partir de los 10 mm de tamaño corporal, en alrededor del 80% de la longitud en relación a la anchura (Fig. 10 E, 10 F, 10 G, 10 H, 10 I, 11). Nuevamente se observa una acentuación de la punta interna. El campo traqueal, como ya se ha indicado, está escotado en todas las hembras estudiadas (Fig. 10).

— Pereiópodos del macho: La diferenciación sexual comienza con los pereiópodos anteriores, así en los ejemplares estudiados, tanto el meropodito como el carpopodito presentan filas de sedas semejantes a las de las

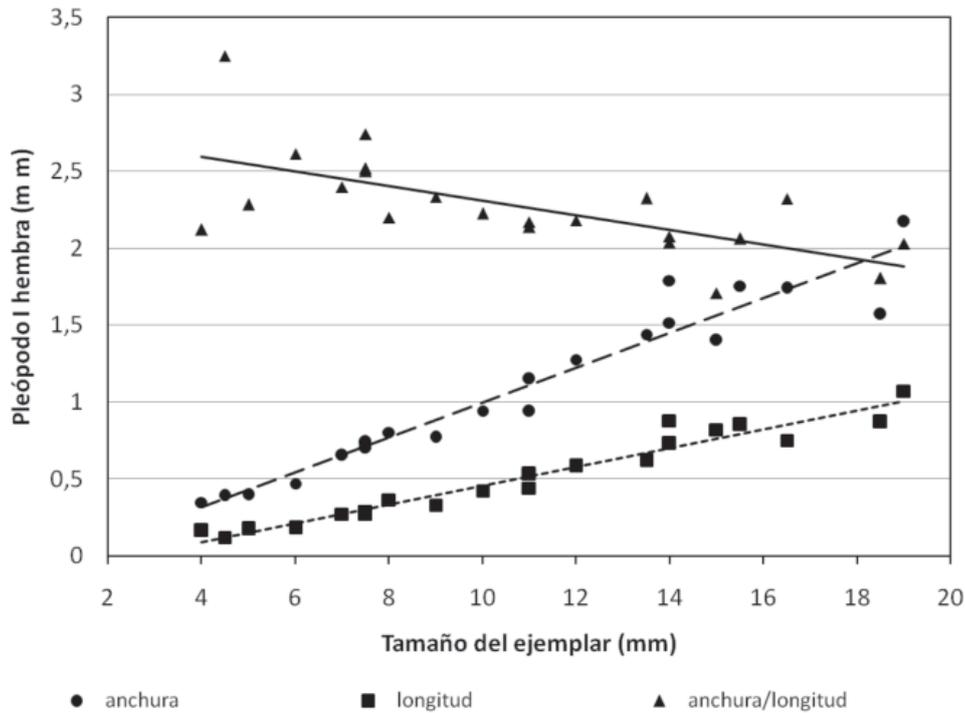


Fig. 9. Exopodito I de la hembra. **A:** 4 x 2. **B:** 4,5 x 2. **C:** 5 x 2,5. **D:** 5,8 x 2,8. **E:** 7 x 3. **F:** 7,5 x 3,5. **G:** 7,5 x 3,8. **H:** 7,5 x 4. **I:** 8 x 4,1. **J:** 9 x 4. **K:** 10,2 x 5. **L:** 11,2 x 5,8. **M:** 11 x 5,7. **N:** 11,8 x 6,8. **Ñ:** 13,5 x 7. **O:** 14 x 8,8. **P:** 14,2 x 7,8. **Q:** 15 x 8,5. **R:** 15,5 x 9. **S:** 16,5 x 9. **T:** 18,5 x 9,8. **U:** 19 x 11.

Fig. 9. Exopod I of the female. **A:** 4 x 2. **B:** 4.5 x 2. **C:** 5 x 2.5. **D:** 5.8 x 2.8. **E:** 7 x 3. **F:** 7.5 x 3.5. **G:** 7.5 x 3.8. **H:** 7.5 x 4. **I:** 8 x 4.1. **J:** 9 x 4. **K:** 10.2 x 5. **L:** 11.2 x 5.8. **M:** 11 x 5.7. **N:** 11.8 x 6.8. **Ñ:** 13.5 x 7. **O:** 14 x 8.8. **P:** 14.2 x 7.8. **Q:** 15 x 8.5. **R:** 15.5 x 9. **S:** 16.5 x 9. **T:** 18.5 x 9.8. **U:** 19 x 11

hembras hasta que alcanzan los 8 mm de longitud corporal (Fig. 12 A, 12 B), y es a partir de este momento en que el primer par de pereiópodos comienza a desarrollar las brochas de sedas, y con 8,5 mm éstas ya son densas (Fig. 12 C). Algo semejante ocurre en el séptimo pereiópodo, ya que con tamaños inferiores a 8 mm (Fig. 12 D, 12 E) no presenta diferenciación sexual, pero a partir de este tamaño (Fig. 12 F), ya comienza a formarse una débil curvatura en el isquiopodito, que va aumentando con la talla, así como el desarrollo de la foseta pilífera, caracteres que no se encuentran en las hembras.

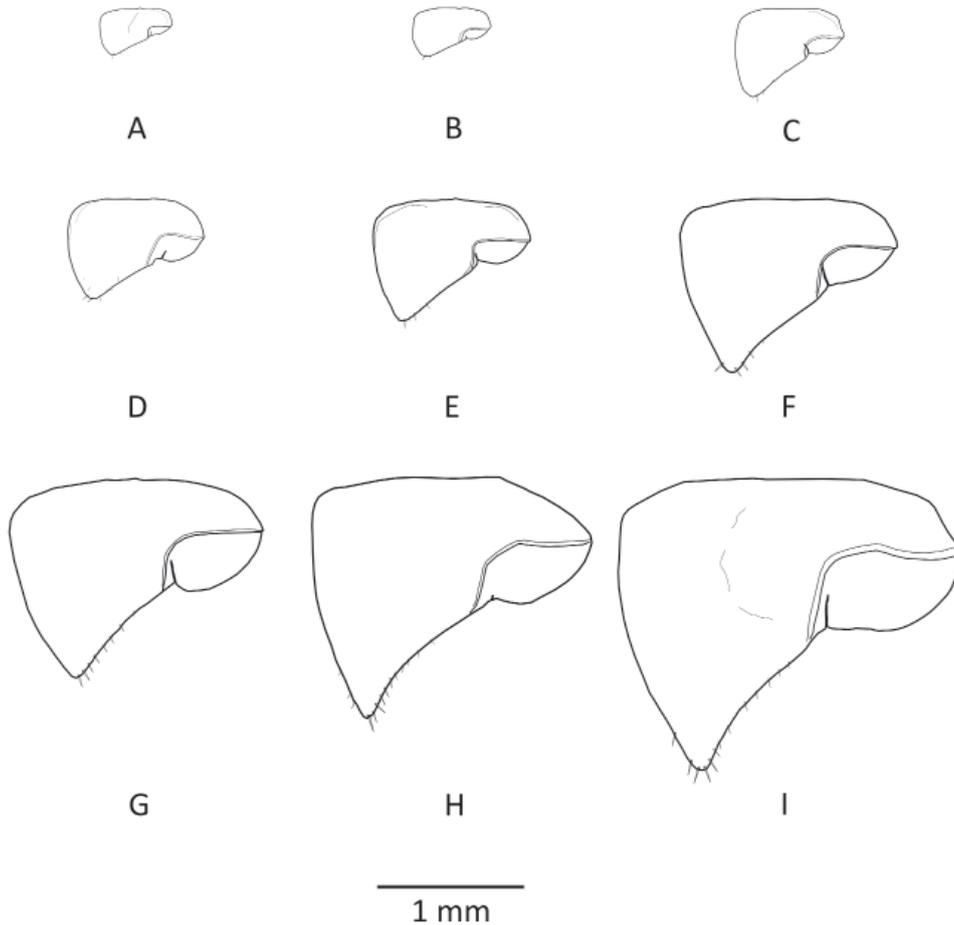


Fig. 10. Exopodito II de la hembra. **A:** 4 x 2. **B:** 5 x 2,5. **C:** 7 x 3. **D:** 8 x 4,1. **E:** 10,2 x 5. **F:** 11,8 x 6,8. **G:** 14,2 x 7,8. **H:** 15,5 x 9. **I:** 19 x 11.

Fig. 10. Exopod II of the female. **A:** 4 x 2. **B:** 5 x 2,5. **C:** 7 x 3. **D:** 8 x 4,1. **E:** 10,2 x 5. **F:** 11,8 x 6,8. **G:** 14,2 x 7,8. **H:** 15,5 x 9. **I:** 19 x 11.

En otras especies del grupo atlántico, los caracteres sexuales secundarios que afectan al primero y al séptimo par de pereiópodos del macho se desarrollan antes, así ocurre por ejemplo en *P. debueni*, donde los machos ya presentan la brocha del primer par y la curva del isquión del séptimo pereiópodo a partir de los 7,2 mm, y con 8 mm (Fig. 12 G) ya presenta brochas muy densas en el primer par de pereiópodos; en *P. narixae* (Fig. 12 H) también con brochas de sedas en el primer par de pereiópodos a partir de los 7 mm y el isquiopodito del pereiópodo 7 curvado (Fig. 12 I), o en

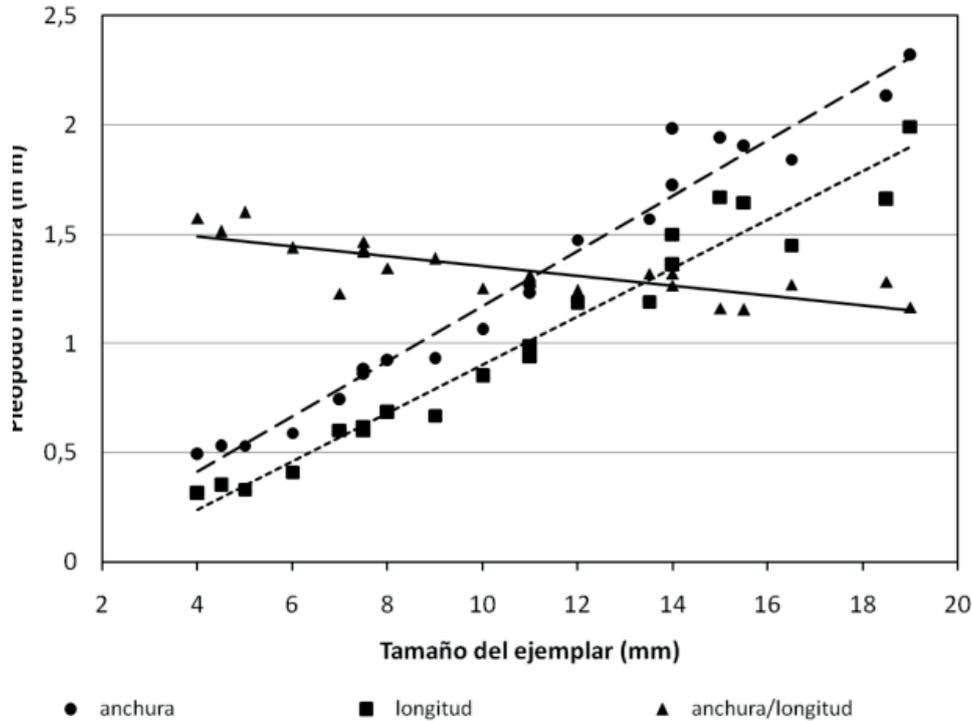


Fig. 11. Exopodito II de la hembra. Relación de ejemplares igual que Fig. 9.
 Fig. 11. Exopod II of the female. List of specimens as in Fig. 9.

P. incanus con 7,5 mm, también con la brocha de sedas del primer pereópodo (Fig. 12 J), el séptimo par carece de diferenciación en esta especie.

— Proporción sexual y reproducción:

Como ya se ha indicado, se han estudiado 521 ejemplares adultos, entre ellos 243 machos, es decir un 47%, cifra semejante a la que facilita VANDEL (1962) para Francia (46%), y próxima a las que refiere para otros países europeos. Son valores bastante similares a los que facilita para *P. scaber* (43%), especie que pertenece al mismo grupo atlántico que *P. dilatatus*. Sin embargo, la proporción sexual que nosotros hemos obtenido para *P. scaber* es del 34% para Navarra (con 41 ejemplares estudiados) y del 35% para España (con 163 ejemplares estudiados), véase CIFUENTES (1984, 2018a).

En cuanto a la época de reproducción, VANDEL (1962) indica que presenta dos periodos entre abril y primeros de septiembre, con un 14% de hembras ovígeras sobre las capturadas. En nuestro caso, solamente se han recogido hembras ovígeras en abril, junio, julio y octubre, por tanto con un

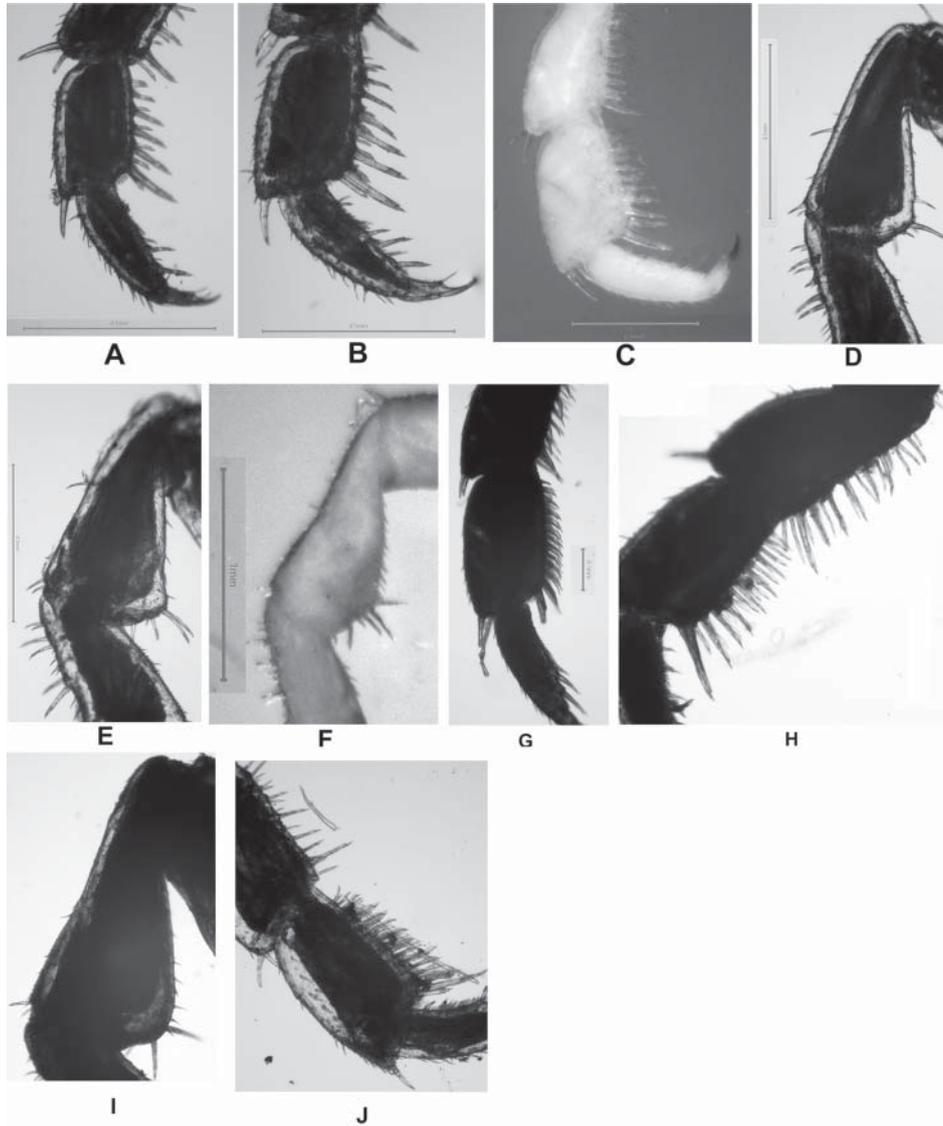


Fig. 12. *Porcellio dilatatus*, primer pereiópodo del ♂: **A:** 6,5 x 3. **B:** 8 x 3,7. **C:** 8,5 x 5,2. *Porcellio dilatatus*, séptimo pereiópodo del ♂: **D:** 6,5 x 3. **E:** 8 x 3,7. **F:** 8,5 x 5,2. *Porcellio debueni*, primer pereiópodo del ♂: **G:** 8,1 x 3,8. *Porcellio narixae*, 7 x 4: **H:** primer pereiópodo del ♂. **I:** séptimo pereiópodo del ♂. *Porcellio incanus*, 7,5 x 3,2: **J:** primer pereiópodo del ♂.

periodo algo más largo que en Francia, pero solamente se han capturado 6 hembras ovígeras en las cuevas de la Sierra Norte sevillana de las 215 totales (2,8%), un valor muy bajo que solamente podemos atribuir a que las trampas de caída no son muy eficaces para capturar a estos ejemplares, porque probablemente sus exigencias ecológicas son más estrictas, buscando zonas de mayor humedad ambiental en las grietas, como señala VANDEL (1947) para otras especies de isópodos terrestres, zonas donde el poder atractivo de las trampas es casi nulo.

Como elemento comparativo, podemos indicar que para *P. scaber*, especie epígea aunque ocasionalmente pueda recogerse en cuevas, estos valores son del 12% tanto para Navarra como para el resto de España (véase CIFUENTES, 1984, 2018a).

DISCUSIÓN

Como se ha indicado más arriba, tanto los lóbulos cefálicos, como el telson y los urópodos presentan en ejemplares de la misma colonia, algunas variaciones sobre el tipo más común, por lo que no deberían ser utilizados para la separación de subespecies como *P. dilatatus bonadonai* Vandel, 1951 o incluso de formas, como ya reconocía VANDEL (1962) respecto de su forma “*petiti*”.

En los ejemplares estudiados, se encuentra el mismo tipo de seda-escama con independencia del sexo y tamaño corporal, cosa que no ocurre con otros caracteres sometidos a crecimiento alométrico, por lo tanto este carácter es de gran utilidad desde el punto de vista taxonómico (CIFUENTES, 2018a).

El crecimiento en longitud de los exopoditos de los pleópodos es menor que el crecimiento en anchura en las hembras (Figs. 9, 11) y el primer exopodito del macho (Fig. 4), oscilando entre el 50% y el 80%, aumentando hasta el 130%, en el caso del segundo exopodito del pleópodo del macho (Fig. 7). Si bien en la hembra el crecimiento de los exopoditos de ambos pleópodos es bastante constante (Figs. 8, 9, 10, 11), en el macho es más acusado hasta que el ejemplar alcanza los 9 mm de longitud y después ese crecimiento se ralentiza (Figs. 3, 4, 6, 7). Además, la mayor parte de los machos presenta una punta interna bien marcada en el exopodito del primer pleópodo (Fig. 3), y solamente en algunos ejemplares esta punta toma un aspecto algo truncada, por lo que el exopodito podría recordar a los de otras especies del grupo atlántico. Por otra parte, este exopodito puede estar escotado, aunque de forma menos marcada que en *P. debueni* o *P. scaber*. Esta escotadura está presente también de forma constante en los exopoditos del segundo pleópodo de ambos sexos (Figs. 6, 10), incluso es

bien patente en los ejemplares de muy pequeña talla (3 mm, Fig. 5 F). Esta escotadura puede dejar también un lóbulo externo muy marcado (Figs. 5 D, 5 E). Tanto el segundo pleópodo del macho, como el primero y segundo de la hembra son muy constantes en su forma, que se mantiene a lo largo de su crecimiento (Figs. 6, 8, 10). Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, la estructura del primer exopodito del macho, muy utilizada en la determinación de las especies del género *Porcellio*, en el caso de *P. dilatatus* debe de utilizarse con prudencia, ya que sobre todo en los ejemplares de pequeña talla, la punta no ha alcanzado su forma característica, e incluso en algunos ejemplares de gran talla esta punta aparece truncada. Además, la presencia de una punta interna bien marcada no permite diferenciar subespecies como *P. dilatatus bonadonai*, ya que entra dentro del rango de variabilidad normal de la especie nominal.

En los machos, el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios comienza con los exopoditos de los pleópodos, y solamente a partir de que el ejemplar alcanza los 8 mm de longitud corporal comienzan a diferenciarse los primeros pares de los pereiópodos y posteriormente lo hace el séptimo par (Fig. 12), por lo que los ejemplares de pequeña talla podrían confundirse con los de otras especies del grupo “atlántico”.

Dado que la madurez sexual de las hembras se alcanza entre los cuatro y medio y los cinco y medio meses de edad, cuando tienen cerca de 5 mm de longitud, según LOYOLA E SILVA & SÍDOR CORAIOLA (1999), nuestros datos estarían de acuerdo con la afirmación de estos autores de que la madurez sexual de los machos es más tardía que la de las hembras. Y probablemente más tardía que en otras especies de *Porcellio*, si tenemos en cuenta el momento en que se desarrollan los caracteres sexuales secundarios en esta especie. Aunque los datos de LOYOLA E SILVA & SÍDOR CORAIOLA (1999) corresponde a ejemplares criados en laboratorio en Curitiba (Brasil), y los ciclos reproductores dependen de las condiciones locales, el desarrollo tan tardío del séptimo pereiópodo podría confirmar esa hipótesis (Fig. 12). Por otra parte, también podemos indicar que cuando alcanzan 4 mm de longitud ya pueden separarse ambos sexos, sobre todo por la estructura del exopodito del segundo pleópodo.

En resumen, en el estudio de un total de 759 ejemplares procedentes de 28 cuevas y puntos de muestreo pertenecientes a 14 provincias españolas distribuidas por todo el territorio, no hemos observado diferencias en los caracteres habitualmente utilizados para la determinación de las especies del género *Porcellio*, que justifiquen el establecimiento de divisiones de rango sub-específico en *P. dilatatus*.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar al Dr. J.A. Tinaut tanto por poner a mi disposición para su estudio los ejemplares de isópodos de la colección del Departamento de Zoología de la Universidad de Granada (CCZUGR), como por la lectura crítica de este manuscrito. A Genaro Álvarez (GEOS), Arturo Menor, Laura Hinojo, María Dolores Lara, Virginia Salavert Andrés, Francisco Ruis Avilés, UTE Melonares, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, Dirección del Parque Natural Sierra Norte, así como al Dr. Luis Efrén Fernández y a la Dra. Yolanda Del Rosal junto con el Patronato de la Cueva de Nerja, por permitir las capturas y ayuda en la logística prestada. También quiero expresar mi agradecimiento a la Dra. Begoña Sánchez, conservadora del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid por su ayuda para la consulta de la colección de isópodos del Museo.

BIBLIOGRAFÍA

- CIFUENTES, J., 1984. Isópodos terrestres (Crust. Oniscoidea) de Navarra. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 8: 233-252.
- CIFUENTES, J., 2018a. Sobre algunos caracteres morfológicos en la identificación de las especies del género *Porcellio* Latreille, 1804: El papel de las sedas-escamas. (Crustacea: Isopoda, Porcellionidae). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 42 (1-2): 71-91.
- CIFUENTES, J., 2018b. *Porcellio narixae* sp. n. (Oniscoidea; Porcellionidae), un nouvel isopode terrestre de la péninsule ibérique. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 42 (1-2): 127-137.
- CIFUENTES, J. & J.A. TINAUT, 2018. Isópodos terrestres (Crustacea, Isopoda) de la cueva de Nerja (Málaga, España). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 42 (1-2): 39-48.
- DE LOYOLA E SILVA, J. & M.A. SÍDOR CORAIOLA, 1999. A formação dos oostegitos em *Porcellio dilatatus* Brandt (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea) em laboratório. *Revista brasileira Zoologia*, 16
- RACOVITZA, E. 1908. Biospéologica. IX. Isopodes terrestres (seconde série). *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 4e Série, 9: 239-415.
- SCHMALFUSS, H., 2003. *World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscoidea)*. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A, Nr. 654: 341 pp.
- VANDEL, A., 1946. Crustacés Isopodes Terrestres (Oniscoïdea) épigés et cavernicoles du Portugal. Étude des récoltes de Monsieur A. De Barros Machado. *Anaís da Faculdade de Ciências do Porto*, 30: 137-427.
- VANDEL, A., 1947. L'énigme de la reproduction des arthropodes cavernicoles et plus particulièrement des isopodes terrestres. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 82: 263-275.
- VANDEL, A., 1951. Le genre "*Porcellio*" (Crustacés Isopodes, Oniscoïdea). Évolution et Systématique. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle (Paris)*, Sér. A, 3: 1-192.

- VANDEL, A., 1956. Une nouvelle classification du genre *Porcellio* (Crustacés. Isopodes terrestres). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle* (Paris), 2e Série, 28: 124-128.
- VANDEL, A., 1962. *Faune de France*. 66. *Isopodes Terrestres* (2e partie). P. Lechevalier ed. 417-931 pp. Paris.