

Isópodos terrestres (Crustacea: Oniscidea) de Andalucía. Nuevas citas y especies interesantes

Lluc Garcia ¹ y Daniel Rojas ²

¹ Museu Balear de Ciències Naturals. Apartado de correos 55. Sóller, Mallorca 07100, Islas Baleares. Grupo de Ecología Interdisciplinaria, Universitat de les Illes Balears. llucgarciaisopoda@gmail.com

² C/ Estrella, 4, 11510 Puerto Real, Cádiz (ESPAÑA). danrp93@gmail.com.

Recibido: 24 de octubre de 2021. Aceptado (versión revisada): 3 de noviembre de 2021. Publicado en línea: 14 de noviembre de 2021.

Terrestrial Isopods (Crustacea:Oniscidea) of Andalusia. New records and interesting species.

Palabras claves: Fauna, Cádiz, cochinillas de la humedad, distribución, especie alóctona.

Keywords: Fauna, Cadiz, woodlice, distribution, alien species.

Resumen

Como resultado de las colectas faunísticas realizadas en la provincia de Cádiz, se citan por primera vez en Andalucía tres isópodos terrestres: *Tylos ponticus* Grebnicki, 1874, *Spelaeoniscus* sp., y *Armadillidium* cf. *arcangelii* Strouhal, 1929, esta última especie ajena a la fauna ibérica. Además, también se han redescubierto en la región *Trichorhina silvestrii* Arcangeli, 1936, una especie endémica de la península ibérica muy poco conocida, y *Soteriscus* cf. *gaditanus* (Vandel, 1956), especie magrebo-andaluza documentada solamente en su descripción original. Finalmente, *Porcellio lamellatus* Budde-Lund, 1885 se registra por primera vez en la provincia de Cádiz. Se ilustran todas las especies y se discuten algunos aspectos morfológicos y nomenclaturales.

Introducción

La fauna de isópodos terrestres de Andalucía es muy rica, aunque su conocimiento presenta todavía importantes lagunas. A las especies citadas exclusivamente dentro de sus límites administrativos deben añadirse otras que son compartidas con las zonas levantinas meridionales o bien son endemismos ibéricos o especies iberoafricanas. En los últimos años se han publicado un número considerable de trabajos faunísticos y taxonómicos incluyendo la descripción de nuevas especies. Un catálogo exhaustivo de esta fauna ha sido publicado recientemente por Cifuentes (2021). En el presente artículo se añaden dos especies y un género al listado de isópodos terrestres de Andalucía, procedentes de colectas realizadas en la provincia de Cádiz (a excepción de una recolección puntual en Sevilla). También se comentan algunas especies ya citadas previamente, pero con muy pocos registros o que han resultado ser novedad para la provincia de Cádiz. Este trabajo se enmarca dentro del proyecto de estudio de la fauna ibérica de isópodos terrestres del primer

Abstract

As a result of the faunistic collections carried out in the province of Cadiz, three terrestrial isopods are reported for the first time in Andalusia: *Tylos ponticus* Grebnicki, 1874, *Spelaeoniscus* sp., and *Armadillidium* cf. *arcangelii* Strouhal, 1929, this last species alien to the iberian fauna. In addition, *Trichorhina silvestrii* Arcangeli, 1936, an endemic species of the Iberian Peninsula very little known, and *Soteriscus* cf. *gaditanus* (Vandel, 1956), a Magrebo-Andalusian species documented only in its original description, have also been rediscovered in the region. Finally, *Porcellio lamellatus* Budde-Lund, 1885, is recorded for the first time in the province of Cadiz. All species are illustrated and some morphological and nomenclatural aspects are discussed.

autor, con una especial atención hacia la fauna andaluza, de gran interés faunístico y biogeográfico por la gran diversidad de hábitats presentes en la región y por su proximidad al continente africano.

Material y métodos

Todos los ejemplares se han conservado en etanol al 75%, en la colección del primer autor. La identificación se ha realizado, en casi todos los casos, previa disección y montaje de apéndices y otras partes del cuerpo en preparaciones para su estudio microscópico. Para ello se ha utilizado preferentemente el líquido de Faure como medio de montaje. Algunos ejemplares se han fotografiado utilizando una cámara digital acoplada a un microscopio estereoscópico Euromex Nexius, o bien mediante un microscopio digital Dino-lite. Los dibujos se han realizado con una cámara clara acoplada a un microscopio Olympus CH30. Todas las especies citadas en este artículo han sido debidamente documentadas mediante ilustración, total o parcial, a fin de facilitar futuras comprobaciones.

Resultados

Oniscidea Latreille, 1802

Familia Tylidae Dana, 1852

Tylos ponticus Grebnitzky, 1874 (Fig.1 A-D)

Primera cita en Andalucía. Material: Cádiz, Tarifa, 27-VI-2021, leg. D. Rojas, 3 ♀; 8-VIII-2021, 3 ♀.

Comentarios: En España y Portugal *T. ponticus* solamente se ha registrado con seguridad en Cataluña y en las Islas Baleares, citado como *T. latreillei sardous* (Castelló 1990; García & Cruz 1996). Hasta el momento en Andalucía solamente se había señalado la presencia de *Tylos europaeus* Arcangeli, 1938, en la bahía de Cádiz (Castelló & Carballo 2001) y en Chiclana de la Frontera, Sancti Petri (Cifuentes 2021), ambas localidades en el litoral atlántico (ver Discusión). El material de Tarifa estudiado corresponde a *T. ponticus*, morfológicamente distinguible de *T. europaeus* principalmente por los siguientes caracteres: forma de las placas ventrales de los pleonitos 4 y 5; proceso del borde tergal del basis del primer pereópodo más prominente; reborde del margen lateral del primer pereonito más ancho y epímeros de los pereonitos 2-7 de diferente contorno (Castelló *op. cit.*; Taiti & Ferrara 1996; Montesanto *et al.* 2014). Estas características se encuentran presentes tanto en los machos como en las hembras.

Ecología: Se trata de una especie halófila litoral, psammófila. *T. ponticus* y *T. europaeus* colonizan playas arenosas, pero con distinta granulometría aunque según Montesanto *et al.* (*op.*

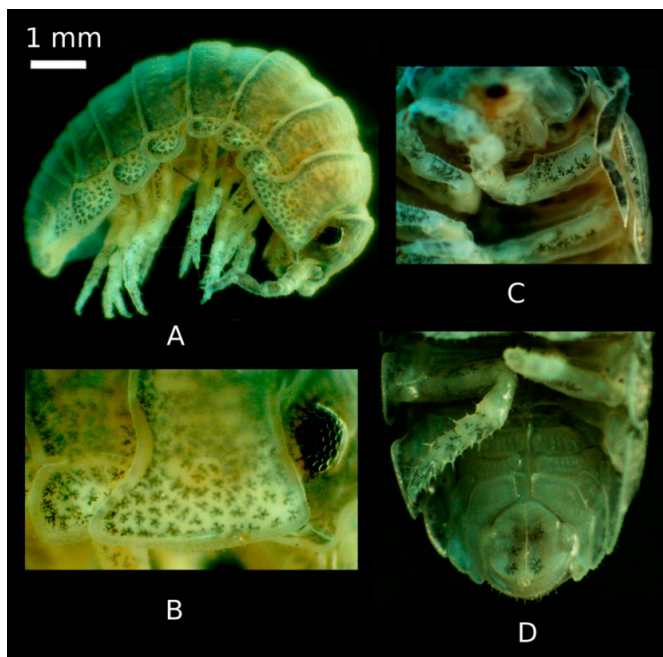


Figura 1. *Tylos ponticus*; ♀. A. Vista lateral. B. Detalle del borde lateral del primer pereonito. C. Vista ventral del primer pereonito y del primer pereópodo. D. Vista ventral del pleon, mostrando las placas ventrales de los pleonitos 4 y 5.

cit.) *T. ponticus*, una especie tradicionalmente considerada como colonizadora de arenas gruesas, presenta una mayor tolerancia a esta variable física y, en cambio, *T. europaeus* parece vivir exclusivamente en arenas de grano muy fino. Los ejemplares de Tarifa se recolectaron en su litoral mediterráneo, bajo piedras entre grietas con arena o bajo rocas enterradas en arena de grano medio.

Familia Spelaeoniscidae Vandel, 1948

Spelaeoniscus sp. (Fig. 2 A-D)

Primera cita del género en Andalucía. Material: Cádiz, Tarifa, 17-II-2021, leg. D. Rojas, 1 ♀.

Comentarios: Solamente ha sido recolectado un ejemplar hembra de este género, por lo que no ha sido posible su determinación a nivel de especie, pero se trata de la primera cita del género *Spelaeoniscus* Racovitza, 1907 en Andalucía. Aunque los *Spelaeoniscus* están muy diversificados en el Norte de África, en la península ibérica y Baleares solamente se han citado hasta el momento *S. coiffaiti* Vandel, 1961 (Vandel 1961; García 2006) y *S. lagrecai* Caruso, 1973 (Caruso *et al.* 2017). Por sus características somáticas y tegumentarias el ejemplar estudiado no pertenece a ninguna de estas dos especies.

Ecología: Especie endógea. El único ejemplar examinado fue encontrado bajo grandes piedras enterradas sobre suelo húmedo.

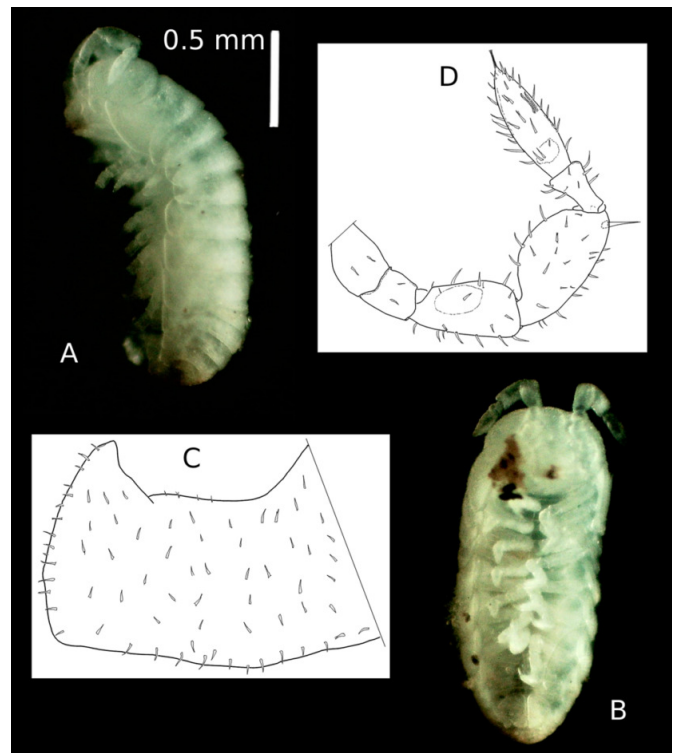


Figura 2. *Spelaeoniscus* sp.; ♀. A. Vista lateral. B. Vista ventral. C. Mitad izquierda del primer pereonito (extendida); D. Segunda antena.

Familia Platyarthridae Verhoeff, 1949

Trichorhina silvestrii Arcangeli, 1936 (Fig. 3 A-C)

Redescubrimiento en Andalucía. Material: Cádiz, Tarifa, 3-II-2021, leg. D. Rojas, 7♀; 17-II-2021, 1♂, 10♀. Sevilla, 27-01-2020, leg. J. Robla, 1♂, 1♀. Registros anteriores: Cádiz (Schmölzer 1955).

Comentarios: Esta especie solamente ha sido citada en una ocasión en Andalucía, entre Algeciras y Tarifa (Schmölzer *op. cit.*), pero este autor no aporta ningún dato que permita comprobar si realmente se trata de la misma especie originalmente descrita por Arcangeli (1936). Por otra parte, la descripción original de *T. silvestrii* (Arcangeli *op. cit.*) está basada en un único ejemplar hembra de Salamanca, ilustrado de forma muy parcial, con descripción no ilustrada de algunos caracteres morfológicos.

Los ejemplares de Tarifa y de Sevilla se han determinado tentativamente como *T. silvestrii* por comparación con la ilustración y la descripción de los caracteres tegumentarios, aparato ocular, partes bucales y otras características proporcionadas en la diagnosis original, aspectos en los que los ejemplares andaluces coinciden plenamente con la hembra de Salamanca. Los principales son: aparato ocular formado por 4 omatidios poco diferenciados; céfalon con el lóbulo central triangular y los lóbulos laterales trapezoidales, con los lados exteriores oblicuos; terguitos con numerosas seda-escamas flabeliformes de diferente tamaño recubriendo todo el cuerpo de forma más o menos regular y formado una fila en su margen posterior; artículo distal de la anténula con cuatro estetascos y una lámina triangular alargada; flagelo de la antena con el artículo distal tres veces más largo que el proximal; pleotelson triangular, más ancho que largo, con el ángulo posterior redondeado, cuya punta alcanza el borde posterior de los protopoditos de los urópodos, y bordes laterales rectos. Los ejemplares de Sevilla son totalmente despigmentados, como el de Salamanca mientras que los de Tarifa presentan una ligera pigmentación parda muy tenue. Se incluye una ilustración parcial que permite su comparación con la descripción original.

Un ejemplar hembra atribuido a *T. silvestrii* citado en Cuenca (Pollo 1981; 1985), de acuerdo con la descripción y dibujos proporcionados, no corresponde a la misma especie.

Ecología: Los ejemplares se han recolectado bajo piedras en suelo húmedo (Tarifa), o en madera podrida (Sevilla), en algunos casos cohabitando con hormigas, generalmente con *Pheidole pallidula* (Nylander, 1849).

Familia Porcellionidae Brandt, 1831

Soteriscus cf. *gaditanus* (Vandel, 1956) (Fig. 4 A-C)

Redescubrimiento en Andalucía. Material: Cádiz, Montes de Propios, 21-IV-2018, leg. Á. Pérez-Gómez, 1♂; Tarifa, 19-II-2021, leg. D. Rojas, 1♂; Algar, 28-II-2021, leg. D. Rojas, 2♂, 1♀.

Comentarios: La única especie de *Soteriscus* conocida de la península ibérica es *S. gaditanus*, descrita de Tarifa por Vandel (1956), pero que no se había vuelto a citar. Los ejemplares examinados pertenecen a esta especie por la forma del primer pleópodo masculino del macho y del pleotelson y los urópodos, únicos caracteres ilustrados en la descripción original. Sin embargo, el exopodito del primer pleópodo masculino tiene el lóbulo posterior con la punta más redondeada. También se diferencian del tipo por presentar machos y hembras una coloración muy similar, mientras que en su diagnosis se describe la existencia de un acentuado

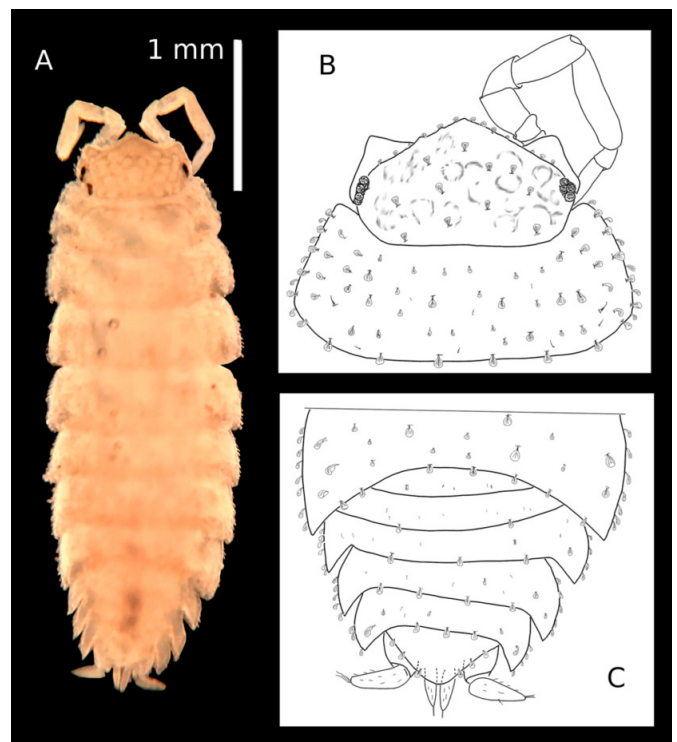


Figura 3. *Trichorhina silvestrii*; ♀. A. Vista dorsal. B. Céfalon y primer pereonito. C. Séptimo pereonito, pleon, pleotelson y urópodos.

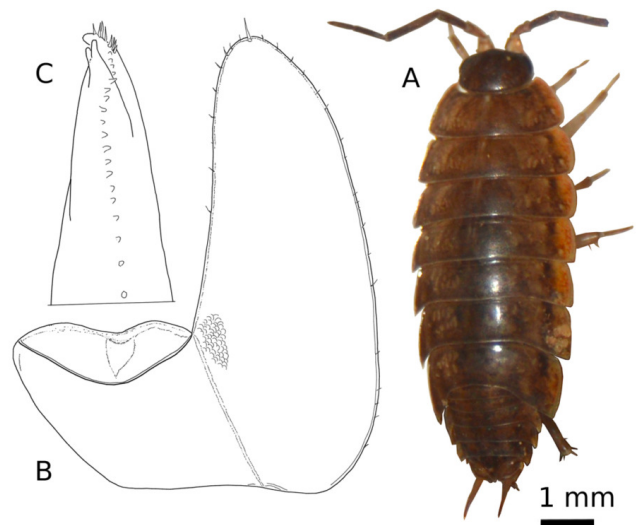


Figura 4. *Soteriscus* cf. *gaditanus*; ♂. A. Vista dorsal (ejemplar vivo). B. Exopodito del primer pleópodo (ventral). C. Parte distal del endopodito del primer pleópodo (ventral).

dicroísmo sexual. Todas estas características pueden ser muy variables en los isópodos terrestres por lo que es preferible mantener una duda razonable sobre la identidad de los ejemplares recolectados debido al escaso conocimiento de esta especie. *S. gaditanus* es muy similar a *S. laouensis* Taiti & Rossano, 2015, del norte de Marruecos del que solamente se diferencia por la forma del primer pleópodo masculino, la coloración de los machos (de acuerdo con la descripción original) y la longitud de los exopoditos de los urópodos (Taiti & Rossano 2015). Los ejemplares que hemos examinado no muestran grandes diferencias entre estas dos especies: el exopodito del primer pleópodo masculino presenta el lóbulo posterior con la punta más redondeada, como en *S. laouensis*, pero el campo traqueal tiene el borde superior claramente ondulado, como en el tipo de *S. gaditanus* ilustrado por Vandel (*op. cit.*). El endopodito del mismo apéndice muestra también pequeñas diferencias. El primer pleópodo de los ejemplares examinados es también muy parecido al de *S. fuscovariiegatus* (Lucas, 1849) especie propia de Argelia (Vandel *op. cit.*), pero esta especie tiene los urópodos fusiformes mientras que son estiliformes en las otras dos especies mencionadas. Según Vandel (1958) y Schmölzer (1971), *S. gaditanus* también vive en el norte de Marruecos. Debido a que es una especie tan poco conocida se ilustran algunos de sus principales caracteres morfológicos.

Porcellio lamellatus Budde-Lund, 1885 (Fig. 5 A)

Primera cita en la provincia de Cádiz. Material: Cádiz, Tarifa, 27-VI-2021, *leg.* D. Rojas, 2♂, 1♀; 8-VIII-2021, 1♀. Citas anteriores en Andalucía: Almería (Vandel 1953); isla de Alborán (Cifuentes 2021).

Comentarios: Se ha citado también en Baleares (García & Cruz 1996) e islas Chafarinas (Pons *et al.* 1999). En la península, en Levante (Dollfus 1896) y en el litoral atlántico desde Faro (Montesanto *et al.* 2007) hasta Porto (Vandel 1946). Las subespecies y razas geográficas descritas hasta el momento y que han sido previamente citadas en varias localidades de la Península y Baleares (García & Cruz *op. cit.*) han sido sinonimizadas con la especie nominal (Montesanto *et al. op. cit.*).

Ecología: Se trata de una especie halófila estrictamente litoral.

Familia Armadillidiidae Brandt, 1833

Armadillidium cf. arcangelii Strouhal, 1929 (Fig. 5 B)

Primera cita en Andalucía. Material: Cádiz, Puerto Real, 23-II-2021, *leg.* D. Rojas, 1♂, 3♀.

Comentarios: Se trata de una especie alóctona, originaria de Italia, que en los últimos años se ha expandido por diferentes países de la parte más occidental de Europa, probablemente por las actividades humanas relacionadas con la jardinería o con la agricultura (Gregory 2014; Noël & Séchet 2021). En España la misma morfoespecie ha sido documentada formalmente por primera vez en una zona urbana de Madrid (García & Cabanillas 2021).

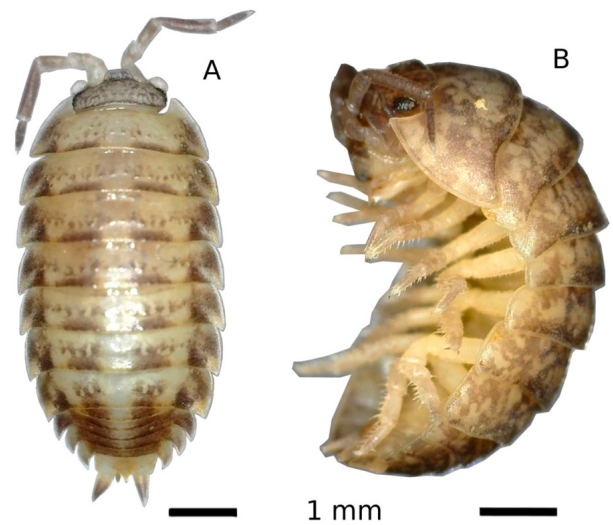


Figura 5. A. *Porcellio lamellatus*; ♂. B. *Armadillidium cf. silvestrii*; ♀.

Discusión

El género *Tylos* ha sido poco citado en la península ibérica y Baleares, por lo que la distribución exacta de sus especies no es conocida debido a su anterior confusión dentro de *T. latreillii sensu lato*. Después de su separación en varias subespecies (i.e. *T. latreillii europaeus* y *T. latreillii sardous*), de acuerdo con Taiti y Ferrara (1996) y Montesanto *et al.* (2014), sus respectivos sinónimos *T. europaeus* y *T. ponticus* deben considerarse como especies distintas basándose en su morfología. Cifuentes (2021) incluye en su catálogo, como *T. europaeus*, los registros anteriormente publicados en Andalucía bajo los nombres de *Tylos latreillii* Audouin, 1826; *Tylos latreillei* Audouin, 1826; *Rhacodes inscriptus* (Koch, 1856) o *Tylos inscriptus* (Koch, 1856), algunos de ellos *nomina dubia*. Según Schmalfuss & Vergara (2000), no es posible saber si las citas en Málaga (Koch 1856; Budde-Lund 1885; De Buen 1887) se refieren a *T. europaeus* o a *T. ponticus*, ya que en el pasado estas especies estaban fundidas en *T. latreillii*. Por el mismo motivo tampoco se puede asignar a ninguna de las dos especies mediterráneas la cita de Vandel (1953) de *T. latreillei* en Almería (Taiti & Ferrara *op. cit.*).

La presencia del género *Spelaeoniscus* en Andalucía es congruente con la distribución de las especies conocidas hasta el momento y supone un estímulo para llevar a cabo estudios más detallados sobre los isópodos endógeos de la región, ya que los Spelaeoniscidae están bien representados en el norte de África (Caruso *et al.* 2017). El pequeñísimo tamaño de estos isópodos y su modo de vida endógeo dificultan la detección de ejemplares si no se utilizan técnicas especializadas de extracción de la fauna del suelo.

T. silvestrii sigue siendo una especie muy poco conocida. Se considera que el origen del género *Trichorhina* Budde-Lund, 1908 es gondwaniano y la mayor parte de sus 70 especies válidas (Carpio-Díaz *et al.* 2021) son tropicales, algunas de ellas

introducidas por el hombre en distintas partes del mundo, por lo que la identificación de nuevos taxones en el continente Europeo debe abordarse con precaución para evitar confusiones con especies exóticas introducidas.

La identidad precisa de *S. cf. gaditanus* precisará de estudios realizados sobre un mayor número de ejemplares, para determinar su variabilidad, así como su comparación con el tipo y con especies rifeñas afines, especialmente con *S. laouensis*, ya que las diferencias morfológicas observadas son mínimas.

A. cf. arcangelii es una especie alóctona en fase de expansión. En los últimos años se han publicado numerosas fotografías en páginas de ciencia ciudadana, con observaciones en Barcelona, Lisboa, y numerosos puntos de Francia (Noël & Séchet 2021), que corresponden a la misma morfoespecie. En el Reino Unido ha sido encontrada solamente en invernaderos climatizados (Gregory 2014). En España, todos los ejemplares examinados se han encontrado en zonas urbanas o cerca de zonas industriales, lo que también parece indicativo de su introducción por antropocoria (García & Cabanillas 2021). Su presencia en Puerto Real, en el extremo sur peninsular, es una prueba más de su creciente y rápida expansión fuera de su área de distribución natural. La identidad específica precisa de esta morfoespecie sigue siendo un tema abierto, ya que aunque *A. arcangelii* es una especie sinántropa en Italia, ha existido confusión con otras muy similares, como *A. appenninorum* Verhoeff, 1928 o *A. marmoratum* Strouhal, 1929, con las que incluso podría ser conespecífica (Schmalfuss 2003).

A modo de conclusión, queremos reseñar que las citas de especies que habitan una determinada región geográfica, aunque sean relativamente comunes dentro de su área de distribución, tienen interés *per se* siempre que estén debidamente documentadas con ilustraciones o datos que permitan comprobaciones o identificaciones posteriores y se puedan utilizar para definir con precisión su distribución y/o hábitat. Este sería el caso de los registros presentados en este artículo para *T. ponticus*, *Spelaeoniscus* sp. y *P. lamellatus*. Por otra parte, documentar la presencia de determinados taxones de forma tentativa o provisional, como es el caso de *T. silvestrii*, *S. cf. gaditanus* y *A. cf. arcangelii*, queda justificado por la insuficiencia de las diagnósticos originales, especialmente cuando estas están poco o mal ilustradas o basadas en pocos ejemplares, y se desconoce su variabilidad morfológica, lo que puede generar dudas razonables y dificulta una identificación segura. Las citas de nombres de especies basadas únicamente en un principio de autoridad, aún sin ponerse en duda, no son científicamente comprobables a menos que exista la posibilidad de revisar el material original, no siempre públicamente disponible si no se trata de nuevos géneros o especies.

Agradecimientos

Agradecemos a Jairo Robla y a Álvaro Pérez-Gómez que nos hayan facilitado material adicional de *T. silvestrii* y de *S. cf. gaditanus*, respectivamente, para incluirlo en este artículo.

Bibliografía

- Arcangeli A. 1936. Specie nuove di isopodi terrestri della Spagna raccolti dal Prof. F. Silvestri. *Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale e agraria della R. Scuola superiore d'Agricoltura in Portici*, 29: 40-46.
- Budde-Lund G. 1885. *Crustacea Isopoda terrestria per familias et genera et species descripta*. 319 pp. Copenhagen.
- Carpio-Díaz YM, López-Orozco CM, Borja-Arrieta R & Campos-Filho I S. 2021. A new species and first record of *Trichorhina* Budde-Lund, 1908 (Isopoda, Oniscidea, Platyarthridae) from the Department of Norte de Santander, Colombia. *Nauplius*, 29: e202102.
- Caruso D, Pezzino E, Messina G & Lombardo BM. 2017. Revision of the genus *Spelaeoniscus* Racovitza, 1907 with description of two new genera and four new species (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *The European Zoological Journal*, 84 (1): 334-355.
- Castelló J. 1990. Redescrpción de *Tylos latreillei sardous* Arcangeli, 1938 (Isopoda, Oniscoidea), a partir de su estudio efectuado al microscopio electrónico de barrido. In: *Bentos*, 6. L. Gállego (ed.): 179-182. Palma de Mallorca.
- Castelló J & Carballo JL. 2001. Isopod fauna, excluding Epicaridea, from the Strait of Gibraltar and nearby areas (Southern Iberian Peninsula). *Scientia Marina*, 65 (3): 221-241. <https://doi.org/10.3989/scimar.2001.65n3221>
- Cifuentes J. 2021. Los isópodos terrestres de Andalucía, España (Crustacea: Isopoda, Oniscidea). *Graellsia*, 77(1): e133. <https://doi.org/10.3989/graellsia.2021.v77.276>
- De Buen O. 1887. Materiales para la fauna carcinológica de España. *Anales de la Sociedad española de Historia Natural*, 16: 405-434.
- Dollfus A. 1896. Les isopodes terrestres du nord de l'Afrique du Cap Blanc à Tripoli. *Mémoires de la Société zoologique de France*, 9: 523-553.
- García L & Cruz A. 1996. Els isòpodes terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) de les illes Balears: catàleg d'espècies. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de Balears*, 39: 77-99.

García L. 2006. Presencia de *Spelaeoniscus coiffaiti* (Vandel, 1961) (Isopoda: Crinocheta: Spelaeoniscidae) en la península Ibérica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 38: 307-309.

García L & Cabanillas D. 2021. Los isópodos terrestres (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) del entorno de las Lagunas de Ambroz: una zona urbana en proceso de renaturalización en el municipio de Madrid (España). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 45 (3-4): 161-175 (publicado online octubre 2021).

Gregory SJ. 2014. Woodlice (Isopoda: Oniscidea) from the Eden Project, Cornwall, with descriptions of species new to Britain and poorly known British species. *Bulletin of the British Myriapod & Isopod Group*, 27: 3-26.

Koch C. 1856. Crustacea. In: Rosenhauer, *Die Thiere Andalusiens*, pp. 418-423, Erlangen.

Montesanto G, Caruso D & Lombardo BM. 2007. Taxonomic status of the Mediterranean terrestrial isopod, *Porcellio lamellatus* Budde-Lund, 1885 as inferred from genetic and morphological differentiation (Isopoda, Oniscidea). *Crustaceana*, 80 (8): 917-938.

Montesanto G, Deidun A, Sciberras A, Sciberras J & Lombardo BM. 2014. Current distribution of two species of *Tylos* (Isopoda:Oniscidea) in the central Mediterranean and the influence of beach sand grain-size parameter. *Journal of Crustacean Biology*, 34(1): 47-53.

Noël F & Séchet E (coord.) 2021. Inventaire des Crustacés Isopodes terrestres (Oniscidea) de France métropolitaine : bilan des sept premières années (2014 à 2020). *Inventaire National du Patrimoine Naturel*, 1232: 1-27, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Pollo-Zorita AM. 1981. *Estudio taxonómico y ecológico de los isópodos terrestres de la cuenca alta del río Tajo*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense, Madrid, pp. 1-241 (publicada online 2015).

Pollo-Zorita AM. 1985. Oniscidos de la cuenca alta del río Tajo (Isopoda, Crustacea). *Graellsia*, 41: 173-189.

Pons G, Palmer M & García L. 1999. Isópodos terrestres (Isopoda, Oniscidea) de las Islas Chafarinas (N Africa, Mediterraneo occidental). *Bolletí de la Societat d'Historia Natural de les Balears*, 42: 139-146.

Schmölzer K. 1955. Landasseln aus Spanien, gesammelt von Prof. Dr. Ing. H. Franz. *Eos*, 31: 311-321.

Schmalfuss H. 2003. World catalog of terrestrial isopods (Isopoda:Oniscidea). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser A*, 654: 1-341.

Schmalfuss H & Vergara K. 2000. The isopod genus *Tylos* (Oniscidea: Tyliidae) in Chile, with bibliographies of all described species of the genus. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, serie A*, 612: 1-42.

Schmölzer K. 1971. Die Landisopoden der Iberischen Halbinsel. Instituto José de Acosta CSIC. *Monografías de ciencia moderna*, 80. Madrid. pp I-XI+1-161, 10 mapas.

Taiti S & Ferrara F. 1996. The terrestrial Isopoda of Corsica (Crustacea, Oniscidea). *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*, 4e. Serie 18 A (3/4): 459-545.

Taiti S & Rossano C. 2015. Terrestrial isopods from the Oued Laou basin, north-eastern Morocco (Crustacea: Oniscidea), with descriptions of two new genera and seven new species. *Journal of Natural History* 49 (33): 2067-2138.

Vandel A. 1946. Crustacés isopodes terrestres (Oniscoïdea) épigés et cavernicoles du Portugal. *Anais da Faculdade de Ciências do Porto*, 30: 135-427.

Vandel A. 1953. Les isopodes terrestres des provinces d'Almeria et de Granada. *Archivos del Instituto de Aclimatación*, 1: 45-75.

Vandel A. 1956. Sur un nouveau sous-genre de *Metoponorthus* et son intérêt biogéographique (Crustacés; isopodes terrestres). *Revue française d'Entomologie*, 23: 21-30.

Vandel A. 1958. Les isopodes terrestres du Rif. *Tamuda*, 6: 127-134.

Vandel A. 1961. Les isopodes terrestres de l'île de Minorque. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 4e Série, 99: 249-265.