

**Primera cita del género *Tyrrhenoleuctra* Consiglio, 1957
(Plecoptera, Leuctridae) en el noreste de la península ibérica
(Cataluña, España)**

**First record of the genus *Tyrrhenoleuctra* Consiglio, 1957 (Plecoptera, Leuctridae)
in Northeastern Iberian Peninsula (Catalonia, Spain)**

Los plecópteros son insectos que habitan preferentemente aguas de montaña de corrientes rápidas y bien oxigenadas (DEWALT *et al.*, 2015). Esto, junto a su escasa capacidad de dispersión, los hace un grupo muy vulnerable a los efectos del cambio climático, principalmente en el sur de Europa, donde se espera que muchos ríos permanentes se conviertan en temporales (DÖLL & SCHMIED, 2012; LARNED *et al.*, 2010; TIERNO DE FIGUEROA *et al.*, 2010). No obstante, también hay especies de plecópteros de diversos géneros y familias adaptadas a vivir en ríos temporales y que presentan distintas estrategias de resistencia a los periodos de sequía (e.g. HYNES, 1976; WILLIAMS, 2006; LÓPEZ-RODRÍGUEZ *et al.*, 2009a, 2009b). Un ejemplo de ello son las especies del género *Tyrrhenoleuctra* Consiglio, 1957, que se encuentran distribuidas en ríos temporales de la parte occidental de la cuenca mediterránea, llegando incluso a hallarse en arroyos a nivel del mar (FOCHETTI *et al.*, 2009). Este género cuenta en la actualidad con cinco especies conocidas: *Tyrrhenoleuctra zavattarii* (Consiglio, 1956), endémica de las islas de Córcega y Cerdeña, *T. antoninoi* Fochetti & Tierno de Figueroa, 2009, endémica de las Islas Baleares, *T. tangerina* (Navás, 1922), que se encuentra en Marruecos, Argelia y España (sur de la provincia de Cádiz), y dos especies, *T. minuta* (Klapálek, 1901) y *T. lusohispanica* Tierno de Figueroa & Fochetti, 2014, ambas presentes en el sur de la península ibérica y, en el caso de esta última, también en el oeste peninsular hasta el norte de Portugal (FOCHETTI *et al.*, 2009; TIERNO DE FIGUEROA & FOCHETTI, 2014; FERREIRA *et al.*, 2020). La gran variabilidad

inter e intraespecífica observada en los caracteres morfológicos tradicionalmente utilizados en la identificación de las especies de este género hacen indispensable el uso de herramientas moleculares para su correcta asignación específica (FOCHETTI *et al.*, 2009).

El objetivo de este trabajo es dar a conocer la primera cita para el género *Tyrrhenoleuctra* en el noreste de la península ibérica. El material estudiado se recolectó en el Parque Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, en la provincia de Barcelona, el día 15/01/2019. Este parque natural tiene un clima mediterráneo estacional con lluvias irregulares que se concentran en invierno y con una época estival seca. La geología de la zona es de tipo kárstica. Se monitorizaron varios arroyos con sensores de temperatura (HOBO *Pendant Temperature/Light logger*) durante 513 días consecutivos para detectar la presencia o ausencia de agua (desde 26/07/2018 a 20/12/2019), y se tomaron muestras de macroinvertebrados en varios tramos (se pueden encontrar más detalles sobre la metodología de recolección y análisis de datos en PINEDA-MORANTE *et al.*, 2022). Los ejemplares de *Tyrrhenoleuctra* se recolectaron en dos puntos diferentes. En la riera de Rellinars (R1) (41° 37' 57.1"N 1° 55' 56.9"E, 400 m.s.n.m.) caracterizada por una escasa frecuencia de rápidos y cantos medianamente fijados por arena, con grandes claros arbóreos y vegetación acuática compuesta por briófitos, algas incrustantes y caráceas. También se recogieron en cuatro localidades de la riera de Santa Creu, separadas apenas 1 km entre sí: SC1 (41° 41' 53"N 1° 52' 58.8"E, 220 m.s.n.m.), SC2 (41° 41' 48.9"N 1° 53' 07.7"E, 224 m.s.n.m.), SC3 (41° 41' 48"N

1° 53' 29.7"E, 235 m.s.n.m.) y SC4 (41° 41' 44.2"N 1° 53' 32.3"E, 238 m.s.n.m.). Toda esta riera presenta escasa vegetación riparia y zonas de pozas y rápidos con distintos tamaños de cantos y arena.

Cabe destacar que, en el momento del muestreo, muchas zonas estaban congeladas debido a las bajas temperaturas (Figura 1A), aunque los parámetros físico-químicos no presentaban valores fuera de lo habitual (Tabla I).

Se recolectaron un total de 78 ninfas de *Tyrrhenoleuctra* (Figs. 1C, 1D): 19 en R1, 9 en SC1, 45 en SC2, 1 en SC3 y 4 en SC4.

Este hallazgo representa la primera cita de *Tyrrhenoleuctra* en el noreste peninsular y para Cataluña, siendo éste el único territorio conocido que alberga los tres géneros de Leuctridae [*Leuctra* Stephens (1836), *Pachyleuctra* Despax (1929) y *Tyrrhenoleuctra*] presentes en el Paleártico occidental (ZWICK, 2004).

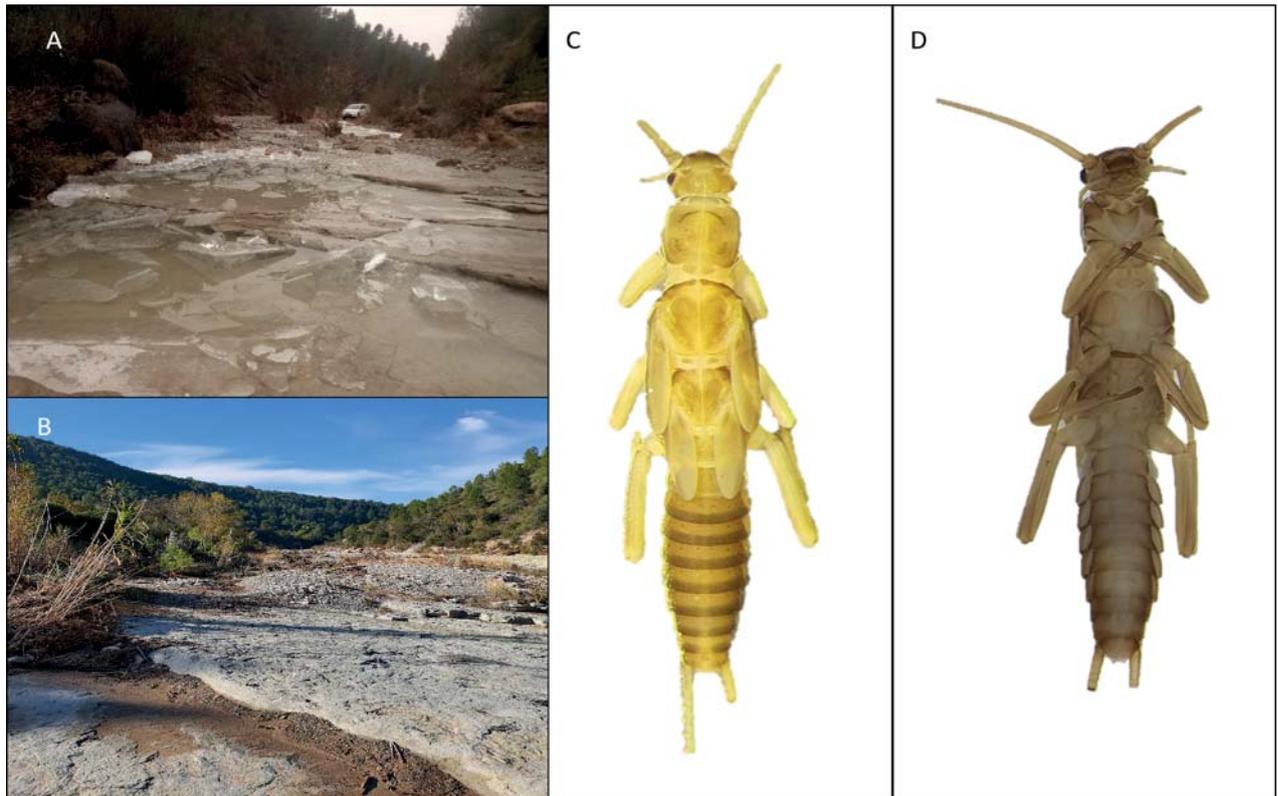


Fig. 1. A) Riera de Santa Creu en invierno durante el muestreo. B) Riera de Santa Creu en otoño. C) Ninfa de *Tyrrhenoleuctra* en visión dorsal. D) Ninfa de *Tyrrhenoleuctra* en visión ventral donde pueden apreciarse la separación entre terguitos y esternitos abdominales.
Fig. 1. A) Riera de Santa Creu in Winter during the sampling. B) Riera de Santa Creu in autumn. C) Nymph of *Tyrrhenoleuctra* in dorsal view. D) Nymph of *Tyrrhenoleuctra* in ventral view where the separation between abdominal tergites and sternites can be appreciated.

Tabla I. Parámetros físico-químicos de las localidades de muestreo el 15 de enero de 2019.

Table I. Physicochemical parameters of the sampling sites on January 15th 2019.

Riera	Código	pH	Oxígeno (mg/L)	Oxígeno (%)	Temperatura °C	Conductividad específica(μS/cm)
Santa Creu	SC1	8,73	7,05	58	0,2	803,9
Santa Creu	SC2	8,38	11,18	95,4	1,4	804,5
Santa Creu	SC3	8,49	8,42	75,1	4,8	886
Santa Creu	SC4	7,99	11	97,63	5,6	911
Rellinars	R1	7,36	9,19	86,44	10,3	696

Los datos hidrológicos de las rieras muestran un alto porcentaje de intermitencia (porcentaje de días en los que el cauce no lleva agua respecto al total de días estudiados), con valores entre 44,25 % y 72,32% (Tabla II). Esto, junto con la baja altitud sobre el nivel del mar (entre 220 y 400 m.s.n.m.), coincide con la tipología de ríos en los que habitan normalmente las poblaciones de este género (e.g. FOCHETTI *et al.*, 2009).

Tabla II. Características hidrológicas de las localidades de muestreo estudiadas a lo largo del periodo de estudio. El caudal fue medido el 15 de enero de 2019.

Table II. Hydrological characteristics of the studied sites throughout the study period. The flow was measured on January 15th 2019.

Código	Días totales de estudio	Intermitencia de flujo (%)	Caudal (l/s)
SC1	513	44,24951267	0,16
SC2	513	66,08187135	1,32
SC3	513	65,10721248	0,73275
SC4	513	46,71864847	0,65075
R1	513	72,31968811	2,57

Resulta llamativo el hecho de que este género no haya sido previamente detectado en Cataluña, dada la cantidad de estudios realizados en sus medios fluviales. Una posible explicación podría ser una colonización reciente, si bien parece poco probable dada la escasa capacidad de dispersión de estos organismos y la distancia a zonas más próximas con presencia confirmada de este taxón. Parece más probable que, a pesar de ser un área muy estudiada, este género no se hubiera detectado con anterioridad por otros motivos como: 1) haber pasado desapercibidos porque en muchos estudios de ecología fluvial y calidad de las aguas los ejemplares son identificados a nivel de familia [posiblemente incluyendo este género erróneamente entre los Capniidae, dada la nítida separación entre tergutitos y esternitos más allá del cuarto segmento abdominal en las ninfas (Fig. 1D), un carácter habitualmente empleado en las claves a nivel de familia para distinguir Capniidae de Leuctridae a nivel europeo, aunque recomendamos ver ZWICK (2004) para una identificación más precisa], o 2) a que

los ambientes fluviales temporales han recibido a nivel global menor atención, comparativamente con los medios permanentes, en cuanto a los estudios taxonómicos de ciertos grupos animales como el de los plecópteros.

Futuros estudios morfológicos, etológicos y principalmente moleculares, utilizando adultos y ninfas, nos permitirán la caracterización específica de estas poblaciones de *Tyrrhenoleuctra* de Cataluña. No obstante, es importante, dado el nivel taxonómico que habitualmente se emplea en numerosos estudios ecológicos de ríos, destacar la presencia en el área de este género, de características biológicas y autoecológicas peculiares (e.g. GRAF *et al.*, 2008; LÓPEZ-RODRÍGUEZ *et al.*, 2009a) y que supone una notable ampliación de la distribución previamente conocida en la península ibérica.

AGRADECIMIENTOS

Al grupo de investigación FEHM, y en especial a Pau Fortuño y Raúl Acosta por toda su ayuda durante los muestreos y su apoyo durante el proceso de elaboración del trabajo, así como al editor, al Dr. Marcos A. González y a un revisor anónimo por sus valiosos comentarios. Este estudio fue realizado bajo el marco del proyecto MECODISPER (CTM2017-89295-P) financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO) - Agencia Estatal de Investigación (AEI) del Gobierno de España, y cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

BIBLIOGRAFÍA

DEWALT, R. E., B. C. KONDRATIEFF & J. B. SANDBERG, 2015. Chapter 36, Order Plecoptera. In: THORP, J. H. & D.C. ROGERS (Eds.): *Thorp and Covich's, Freshwater invertebrates* (Fourth Edition): 933-949. Elsevier. London.

DÖLL, P. & H.M. SCHMIED, 2012. How is the impact of climate change on river flow regimes related to the impact on mean annual runoff? A global-scale analysis. *Environmental Research Letters*, 7, 014037.

FERREIRA, S., J. M. TIerno DE FIGUEROA, F. M. MARTINS, J. VERISSIMO, L. QUAGLIETTA, J. M. GROSSO-SILVA, P. B. LOPES, P. SOUSA, J. PAUPÉRIO, N. A. FONSECA & P. BEJA. 2020. The InBIO Barcoding Initiative Database: contribution to

- the knowledge on DNA barcodes of Iberian Plecoptera. *Biodiversity Data Journal*, 8. FOCHETTI, R., E. SEZZI, J. M. TIERNO DE FIGUEROA, M. V. MODICA & M. OLIVERIO, 2009. Molecular systematics and biogeography of the western Mediterranean stonefly genus *Tyrrhenoleuctra* (Insecta, Plecoptera). *Journal of Zoological Systematics Evolutionary Research*, 47(4): 328-336. GRAF, W., A. LORENZ, J. M. TIERNO DE FIGUEROA, S. LÜCKE, M. J. LÓPEZ-RODRÍGUEZ & C. DAVIES, 2009. *Distribution and ecological preferences of European freshwater organisms*. Volume 2: *Plecoptera*. In: SCHMIDT-KLOIBER, A. & D. HERING (Series Eds.). Pensoft Publishers. Sofia-Moscow. 262 pp. HYNES, H. B. N., 1976. Biology of Plecoptera. *Annual Review of Entomology*, 21(1): 135-153. LARNED, S. T., T. DATRY, D. B. ARSCOTT & K. TOCKNER, 2010. Emerging concepts in temporary-river ecology. *Freshwater Biology*, 55: 717-738. LÓPEZ-RODRÍGUEZ, M.J., J.M. TIERNO DE FIGUEROA & J. ALBA-TERCEDOR. 2009a. Life history, feeding and secondary production of two Nemouroidea species (Plecoptera, Insecta) in a temporary stream of the Southern Iberian Peninsula. *Fundamental and Applied Limnology-Archiv für Hydrobiologie*, 175 (2): 161-170. LÓPEZ-RODRÍGUEZ, M.J., J.M. TIERNO DE FIGUEROA, S. FENOGLIO, T. BO & J. ALBA-TERCEDOR. 2009b. Life strategies of 3 Perlodidae species (Plecoptera, Insecta) in a Mediterranean seasonal stream of Southern Europe. *Journal of the North American Benthological Society*, 28(3): 611-625. PINEDA-MORANTE, D., FERNÁNDEZ-CALERO, J.M., PÖLSTERL, S., CUNILLERA-MONTCUSÍ, D., BONADA, N. & M. CAÑEDO-ARGÜELLES, 2022. Local hydrological conditions and spatial connectivity shape invertebrate communities after rewetting in temporary rivers. *Hydrobiologia*, 849, 1511-1530. TIERNO DE FIGUEROA, J. M. & R. FOCHETTI, 2014. A second new species of *Tyrrhenoleuctra* discovered by means of molecular data: *Tyrrhenoleuctra lusohispanica* n. sp. (Plecoptera: Leuctridae). *Zootaxa*, 3764 (5), 587-593. TIERNO DE FIGUEROA, J. M., M. J. LÓPEZ-RODRÍGUEZ, A. LORENZ, W. GRAF, A. SCHMIDT-KLOIBER & D. HERING, 2010. Vulnerable taxa of European Plecoptera (Insecta) in the context of climate change. *Biodiversity and Conservation*, 19(5): 1269-1277. WILLIAMS, D. D., 2006. *The Biology of Temporary Waters*. Oxford University Press. Oxford. 352 pp. ZWICK, P., 2004. Key to the West Palaearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage. *Limnologia*, 34(4): 315-348.
- Recibido: 12-04-2022. Aceptado: 12-05-2022.
Publicado online: 28-05-2022.
ISSN: 2792-2456 (versión online).
ISSN: 0210-8984 (versión impresa).
- JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ-CALERO¹, NÚRIA BONADA¹, MIGUEL CAÑEDO-ARGÜELLES² & JOSÉ MANUEL TIERNO DE FIGUEROA³**
1. *Freshwater Ecology, Hydrology and Management* (FEHM), Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales. Sección de Ecología. Facultat de Biologia. *Institut de Recerca de la Biodiversitat* (IRBio). Universitat de Barcelona (UB), Diagonal 643, 08028, Barcelona, Catalonia, Spain. josefernandezcalero@ub.edu. Orcid: 0000-0003-0095-1765; bonada@ub.edu. Orcid: 0000-0002-2983-3335.
 2. Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA-CSIC), Jordi Girona, 18-26, 08034 Barcelona, Spain and Freshwater Ecology, Hydrology and Management (FEHM), Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales. Sección de Ecología. Facultat de Biologia. Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA). Universitat de Barcelona (UB). mcanedo.fem@gmail.com. Orcid: 0000-0003-3864-7451.
 3. Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Campus Fuentenueva s/n, 18071, Granada, Spain. E-mail: jmtdef@ugr.es. Orcid: 0000-0003-1616-9815.