ISSN Versión impresa: 1992-2159; ISSN Versión electrónica: 2519-5697

Biotempo, 2025, 22(1), jan-jun.: 131-135.

doi:10.31381/biotempo.v21i1.7009

Biotempo (Lima)

https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo

RESEARCH NOTE / NOTA CIENTÍFICA

PRESENCE OF *DACTYLOBIOTUS* SP. (TARDIGRADA) IN THE CHILLON RIVER, LIMA, PERU

PRESENCIA DE *DACTYLOBIOTUS* SP. (TARDIGRADA) EN EL RÍO CHILLÓN, LIMA, PERÚ

Jehoshua Macedo-Bedoya[1,2,3*], Luis Allccahuaman-Huauya[2,3] & Kevin Rojas-Hinojosa[1]

[1] Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. jehoshua.macedo@unmsm.edu.pe / kevin.rojas4@unmsm.edu.pe
[2] Asociación Peruana de Astrobiología, Lima, Perú. jehoshua.macedo@unmsm.edu.pe / luis.allccahuaman.h@upch.pe
[3] Red de Investigadores en Biodiversidad, Ecología y Conservación (RIBEC). jehoshua.macedo@unmsm.edu.pe/ luis.allccahuaman.h@upch.pe
* Corresponding author: jehoshua.macedo@unmsm.edu.pe

Jehoshua Macedo-Bedoya: https://orcid.org/0009-0008-7958-5318
Luis Allccahuaman-Huauya: https://orcid.org/0000-0001-7470-8579
Kevin Rojas-Hinojosa: https://orcid.org/0009-0003-3684-2226

ABSTRACT

Within the framework of studies on the aquatic biodiversity of the Chillón River, located in the central region of Peru, the presence of *Dactylobiotus* sp., a genus of tardigrade, has been identified in its waters. Despite the environmental challenges facing the river, such as pollution and urban growth, the presence of these resistant microorganisms suggests that some habitats can still support life under adverse conditions.

Keywords: Aquatic biodiversity – bioindicators – conservation – water quality

RESUMEN

En el marco de estudios sobre la biodiversidad acuática del Río Chillón, ubicado en la región central del Perú, se ha identificado la presencia de *Dactylobiotus* sp., un género de tardígrado, en sus aguas. A pesar de los desafíos ambientales que enfrenta el río, como la contaminación y el crecimiento urbano, la presencia de estos microorganismos resistentes sugiere que algunos hábitats aún pueden sostener vida en condiciones adversas.

Palabras clave: Aquatic biodiversity – bioindicators – conservation – water quality

Este artículo es publicado por la revista Biotempo de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [https:// creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

INTRODUCCIÓN

El género *Dactylobiotus* (Schuster, 1980) pertenece al filo Tardigrada, microinvertebrados conocidos comúnmente como "osos de agua", cuyos cuerpos varían en longitud desde 50 µm hasta 1,200 µm (Nelson *et al.*, 2015). Son conocidos por su destacada capacidad de resistencia a condiciones ambientales extremas, como temperaturas extremas, altos niveles de radiación, deshidratación severa e incluso presiones intensas (Rebecchi *et al.*, 2020; Arakawa, 2022). Su principal adaptación es la criptobiosis, un estado de inactividad metabólica caracterizado por cambios morfológicos y anatómicos que se activa como respuesta a condiciones desfavorables para la vida activa, finalizando rápidamente cuando las condiciones mejoran (Møbjerg *et al.*, 2018). En cuanto a su hábitat, *Dactylobiotus* sp. se encuentra en todo el mundo, especialmente en los ecosistemas de agua dulce (Moreno-Talamantes *et al.*, 2015). Su capacidad para actuar como bioindicadores permite evaluar la calidad del medio, proporcionando información sobre los impactos de factores como la contaminación y la alteración del hábitat (Vargha *et al.*, 2002; Jakubowska-Krepska *et al.*, 2018).

El río Chillón, ubicado en la región central del Perú, es un recurso hídrico crucial tanto para el abastecimiento de agua como para las actividades agrícolas y económicas de las comunidades locales (Olarte-Navarro, 2007). Sin embargo, este río enfrenta altos niveles de contaminación debido al vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales (Olarte-Navarro, 2007; Murrugarra-Retamozo, 2021), así como a la acumulación de desechos sólidos y la falta de un manejo adecuado de su cuenca (Olarte-Navarro, 2007; Murrugarra-Retamozo, 2021). Esta situación afecta gravemente la biodiversidad acuática y pone en riesgo los servicios ecosistémicos que proporciona (García-Ríos, 2016). En este contexto, se reporta la presencia de *Dactylobiotus* sp., lo que destaca la importancia de seguir investigando estos organismos como potenciales bioindicadores de la calidad ambiental.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: El estudio se llevó a cabo en el río Chillón, en la zona de Trapiche, ubicado en la región central del Perú. La zona de muestreo se encuentra en las coordenadas geográficas 11°43'51,6"S; 76°58'15,6"W (Figura 1). El río atraviesa áreas con actividades humanas intensas, como agricultura, ganadería y vertidos urbanos. Aunque es una fuente importante para las comunidades locales, enfrenta altos niveles de contaminación.

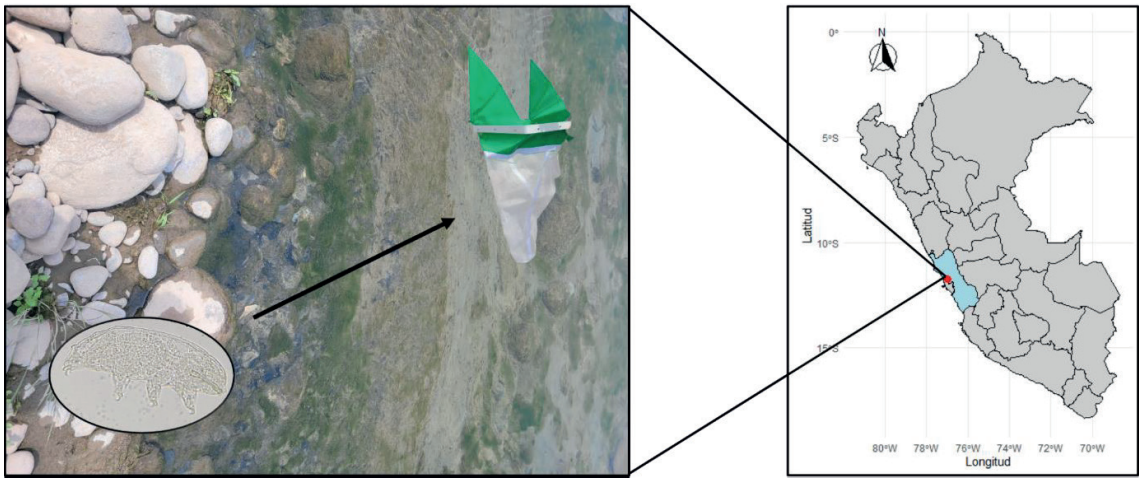

Figura 1. Mapa de Perú con el punto de colecta (en rojo), la red Surber utilizada en el muestreo y un acercamiento microscópico a *Dactylobiotus* sp.

Protocolo: Se recolectaron muestras de agua con una red Surber de 500 µm (Figura 1) y se almacenaron en frascos herméticos muestras con formol al 10% para preservar los organismos. Para la observación, se utilizó un microscopio óptico modelo Leica DM500.

Identificación de las muestras: Los especímenes recolectados fueron analizados bajo el microscopio, y su identificación se realizó utilizando claves taxonómicas especializadas para tardígrados, como las de Pilato & Binda (2010) y Bingemer & Hohberg (2017), las cuales

permitieron determinar las características morfológicas y anatómicas distintivas del género *Dactylobiotus*

Aspectos éticos

Los autores declaran no haber violado u omitido normas éticas o legales al realizar la investigación y esta obra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El hallazgo de *Dactylobiotus* sp. (Figura 2) en el río Chillón se realizó durante una salida de campo del curso de Hidrobiología en el sistema fluvial, en la que se recolectaron muestras de agua de diversos puntos del río. Posteriormente, al analizar las muestras bajo microscopio, se identificó la presencia de tardígrados de este género.

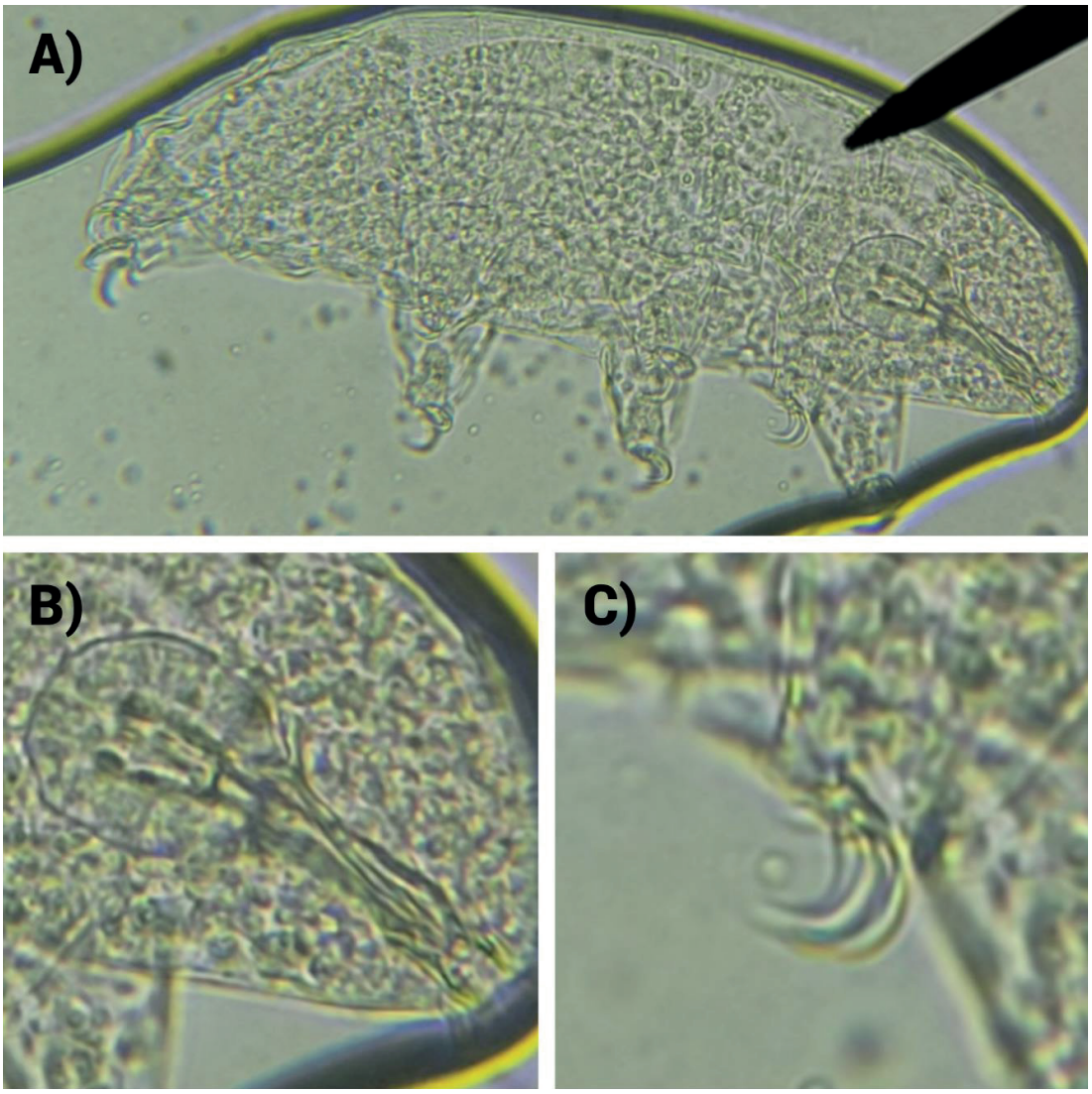

Figura 2. *Dactylobiotus* sp. observado en microscopía óptica a 400 de aumento: A) Vista lateral del organismo, B) Detalle del aparato buco-faríngeo, C) Vista ampliada de las garras con disposición curva.

La presencia de *Dactylobiotus* sp. en el río Chillón podría constituir un indicador biológico útil para evaluar la calidad del agua en determinadas zonas del río, dependiendo de los parámetros que se analicen. Aunque los tardígrados son conocidos por su excepcional capacidad de resistencia en estado de criptobiosis (Møbjerg *et al.*, 2018), esta resistencia se pierde fuera de dicho estado, lo que significa que no sobreviven en condiciones ambientales extremas. Así, la presencia de estos organismos sugiere que las condiciones son favorables (Vargha *et al.*, 2002), lo que

podría implicar menores niveles de contaminación en esas áreas del río. No obstante, es importante señalar que según Quiroz-Castelan *et al*. (2009), la abundancia de tardígrados tiene una correlación significativa positiva con los cloruros y la dureza. Además, se ha observado especies de tardígrados que logran prosperar en ambientes con presencia de aguas residuales (Jakubowska-Krepska *et al*., 2018). Un análisis más detallado respecto a la biología y ecología de *Dactylobiotus* podría proporcionar información valiosa sobre la salud ecológica del río y facilitar la implementación de estrategias de conservación orientadas a la preservación de los ecosistemas acuáticos locales. Sin embargo, es necesario profundizar en la interpretación de su presencia, ya que esta puede depender de parámetros específicos, lo que requiere una evaluación más precisa de su relación con la calidad del agua.

Authors contribution: CREdiT (Contributor Roles Taxonomy)

JMB = Jehoshua Macedo-Bedoya
LAH = Luis Allccahuaman-Huauya
KRH = Kevin Rojas-Hinojosa

Conceptualization: JMB
Data curation: JMB
Formal Analysis: JMB
Funding acquisition: JMB
Investigation: JMB, LAH, KRH
Methodology: JMB, KRH
Project administration: JMB, KRH
Resources: JMB, KRH
Software: JMB
Supervision: JMB, LAH
Validation: JMB, LAH
Visualization: JMB, LAH
Writing-original draft: JMB, KRH
Writing-review & editing: JMB, LAH

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los profesores y estudiantes del curso de Hidrobiología General por su valiosa colaboración en la organización y participación en la salida de campo y análisis de las muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arakawa, K. (2022). Examples of extreme survival: tardigrade genomics and molecular anhydrobiology. *Annual review of animal biosciences, 10*, 17-37.

Bingemer, J., & Hohberg, K. (2017). An illustrated identification key to the eutardigrade species (Tardigrada, Eutardigrada) presently known from European soils. *Soil organisms, 89*, 127-149.

García-Ríos, R. F. (2016). *Diversidad de macroinvertebrados bentónicos en la cuenca alta del Río Chillón (Lima, Perú) y su uso como indicadores biológicos*. [Tesis para optar el Título Profesional de Biólogo con mención en Hidrobiología y Pesquería, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/f42948dd-969c-4768-baba-2c63a1c7b4e8

Jakubowska-Krepska, N., Gołdyn, B., Krzemińska-Wowk, P., & Kaczmarek, Ł. (2018). Tardigrades as potential bioindicators in biological wastewater treatment plants. *European Journal of Ecology, 4*, 124-130.

Murrugarra-Retamozo, B. I. (2021). Contaminación ambiental del río y el grado de responsabilidad civil de la población del río Chillón en el período 2018. *Producción+ Limpia, 16*, 62-82.

Møbjerg N., Jorgensen, A., Kristensen, R., & Neves, R. (2018). Water bears: The biology of Tardigrades (Morphology and Functional Anatomy). *Zoological Monographs, 2*, 57-94.

Moreno-Talamantes, A., Roszkowska, M., Guayasamín, P., Maldonando, J., & Kaczmareck, Ł. First record of *Dactylobiotus parthenogeneticus* Bertolani, 1982 (Eutardigrada: Murrayidae) in Mexico. *Check List, 11,* 1-5.

Nelson, D. R., Guidetti, R., & Rebecchi, L. (2015). Phylum Tardigrada. Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates: *Ecology and General Biology: Fourth Edition.* Vol.1 pp. 347-380.

Olarte-Navarro, B. (2007). La cuenca del río Chillón: problemática y potencial productivo. *Ingeniería Industrial*, *25*, 53-68.

Pilato, G., & Binda, M. G. (2010). Definition of families, subfamilies, genera and subgenera of the Eutardigrada, and keys to their identification. *Zootaxa, 2404*, 1-54.

Quiroz-Castelán, H., Martínez-Javier, C., García-Rodríguez, J., Molina-Astudillo, F. I., & Díaz-Vargas, M. (2009). Análisis de los componentes zoobentónicos en un bordo temporal utilizado para acuicultura extensiva en el norte del Estado de Guerrero, México. *Revista Electrónica de Veterinaria, 10*, 1-47.

Rebecchi, L., Boschetti, C., & Nelson, D. R. (2020). Extreme-tolerance mechanisms in meiofaunal organisms: a case study with tardigrades, rotifers and nematodes. *Hydrobiologia, 847*, 2779-2799.

Vargha, B., Otvos, E., & Tuba, Z. (2002). Investigations on ecological effects of heavy metal pollution in Hungary by moss-dwelling water bears [Tardigrada], as bioindicators. *Annals of agricultural and environmental medicine, 9*, 141-146.

Received November 17, 2024.

Accepted March 13, 2025.