Revista de Zoología. 41: 79 -82. 2026

NOTA CIENTÍFICA

Ecological and Evolutionary Relevance of Chilean Freshwater Macrocrustaceans: Endemism, Vulnerability, and Potential as Bioindicators

Relevancia ecológica y evolutiva de los macrocrustáceos dulceacuícolas de Chile: endemismo, vulnerabilidad y potencial como bioindicadores

[1*]Matías Espinoza, [2]Enrique A. Mundaca, [3] Renzo Pepe-Victoriano, [4]Felipe Méndez-Abarca.

1 Investigación independiente, Casilla 7-D, Curicó, Chile. Matias.espinoza@gmail.com . 2 Universidad Católica del Maule, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Casilla 7-D, Curicó, Chile. emundaca@ucm.cl. / https://orcid.org/0000-0002-7630-1411 . 3 Universidad Arturo Prat, Facultad de Recursos Renovables, Casilla 6-D, Iquique, Chile. rpepe@unap.cl / https://orcid.org/0000-0002-1665-4434 . 4 Fundación Reino Animal & ONG por la conservación de la vida salvaje, Cienfuegos S/N, Casilla 6-D, Arica, Chile. felipe.mendezab@slepchinchorro.cl / https://orcid.org/0000-0003-3848-1885

RESUMEN

Los macrocrustáceos dulceacuícolas de Chile constituyen un grupo faunístico con un alto grado de endemismo y relevancia ecológica, pero históricamente poco estudiado. Su distribución discontinua responde a procesos geológicos asociados a la deriva continental del supercontinente Gondwana y a desglaciaciones que han generado aislamiento de cuencas. Dicho aislamiento ha favorecido la diversificación, pero también una alta vulnerabilidad frente a perturbaciones antrópicas y cambio climático. Estos organismos cumplen roles esenciales en cadenas tróficas, reciclaje de nutrientes y regulación poblacional, siendo además sensibles a la contaminación, lo que los convierte en potenciales bioindicadores de la calidad de los ecosistemas acuáticos. Este trabajo revisa la distribución, ecología y conservación de las principales familias (Aeglidae, Parastacidae, Hyalellidae y Palaemonidae), destacando la urgencia de generar estudios aplicados y estrategias de manejo que incorporen a estos organismos en la gestión de cuencas hídricas.

Palabras claves: Macrocrustáceos, endemismo, bioindicadores, Gondwana, conservación, Chile.

ABSTRACT

Freshwater macrocrustaceans of Chile represent a highly endemic and ecologically relevant group that has been historically understudied. Their discontinuous distribution is linked to geological processes associated with Gondwana continental drift and glaciation, which have caused basin isolation. This isolation has favored diversification but also increased vulnerability to anthropogenic disturbances and climate change. These organisms play key roles in food webs, nutrient recycling, and population regulation, while being sensitive to pollution, which makes them potential bioindicators of aquatic ecosystem health. This paper reviews the distribution, ecology, and conservation status of the main families (Aeglidae, Parastacidae, Hyalellidae, and Palaemonidae), emphasizing the need for applied research and management strategies that incorporate these organisms in watershed management.

Keywords: Macrocrustaceans, endemism, bioindicators, Gondwana, conservation, Chile.

INTRODUCTION

Freshwater macrocrustaceans in Chile have historically received less scientific attention than other invertebrate groups. However, studies on their taxonomy, distribution, and ecology have increased over recent decades (Jara *et al*., 2006; MMA, 2018). These organisms exhibit a broad but fragmented distribution across Chile, shaped by complex geology and isolated hydrographic basins (Borquez, 2013). They play key ecological roles as prey, decomposers, and, in some cases, predators regulating populations (Sánchez, 2020). Sensitivity to chemical pollution and habitat alteration highlights their potential as bioindicators (Correa *et al.*, 2010; Núñez & Castilla, 2019).

Chilean freshwater macrocrustaceans include members of Parastacidae, Aeglidae, Palaemonidae, and Hyalellidae. Their distribution reflects Gondwanan geological history (Chávez, 2016; Feldmann & Rodney, 1984). Chile exhibits high endemism, exceeding the national fauna average (25%), with macrocrustaceans reaching over 60% endemism (MMA, 2018).

Approximately 50% of evaluated species are threatened to some degree (Jara *et al.,* 2006). Two species are locally extinct, *Aegla concepcionensis* and *Aegla expansa*, while many others are classified as Vulnerable or Critically Endangered.

The genera *Aegla, Parastacus*, and *Samastacus* display low pollution tolerance, making them sensitive indicators of water quality (Correa *et al*., 2010; De los Ríos-Escalante *et al.*, 2022). *Hyalella* is associated with macrophytes and responds to variations in conductivity and pH (Colla & César, 2019).

The evolutionary history of Chilean macrocrustaceans reflects Gondwanan legacy and deglaciation events that shaped their diversification and isolation. Current threats include pollution, urbanization, agro-industrial expansion, and climate change (Villalobos, 2006; Wang *et al.*, 2004). While their use as bioindicators is promising, experimental standardization is needed to establish tolerance thresholds for monitoring applications (Núñez & Castilla, 2019).

Chilean freshwater macrocrustaceans combine high evolutionary and ecological value with notable vulnerability. Their endemism represents both a unique biological heritage and a conservation challenge. Recognizing their potential as bioindicators offers a powerful tool for environmental monitoring, contingent on the development of applied studies and conservation programs.

Los macrocrustáceos de agua dulce en Chile han recibido históricamente menos atención científica que otros grupos de invertebrados. Sin embargo, los estudios sobre su taxonomía, distribución y ecología han aumentado en las últimas décadas (Jara et al., 2006; MMA, 2018). Estos organismos presentan una distribución amplia pero fragmentada en Chile, determinada por una geología compleja y cuencas hidrográficas aisladas (Borquez, 2013). Desempeñan funciones ecológicas clave como presas, descomponedores y, en algunos casos, depredadores que regulan las poblaciones

(Sánchez, 2020). Su sensibilidad a la contaminación química y a la alteración del hábitat resalta su potencial como bioindicadores (Correa et al., 2010; Núñez y Castilla, 2019).
Los macrocrustáceos de agua dulce chilenos incluyen miembros de las familias Parastacidae, Aeglidae, Palaemonidae e Hyalellidae. Su distribución refleja la historia geológica de Gondwana (Chávez, 2016; Feldmann y Rodney, 1984). Chile presenta un alto endemismo, superior al promedio nacional de fauna (25%), con macrocrustáceos que alcanzan más del 60% de endemismo (MMA, 2018).

Aproximadamente el 50% de las especies evaluadas se encuentran amenazadas en algún grado (Jara et al., 2006). Dos especies, Aegla concepcionensis y Aegla expansa, están extintas localmente, mientras que muchas otras se clasifican como Vulnerables o En Peligro Crítico.

Los géneros Aegla, *Parastacus* y *Samastacus* muestran baja tolerancia a la contaminación, lo que los convierte en indicadores sensibles de la calidad del agua (Correa et al., 2010; De los Ríos-Escalante et al., 2022). Hyalella se asocia con macrófitas y responde a variaciones en la conductividad y el pH (Colla y César, 2019).

La historia evolutiva de los macrocrustáceos chilenos refleja el legado de Gondwana y los eventos de desglaciación que moldearon su diversificación y aislamiento. Las amenazas actuales incluyen la contaminación, la urbanización, la expansión agroindustrial y el cambio climático (Villalobos, 2006; Wang et al., 2004). Si bien su uso como bioindicadores es prometedor, se requiere estandarización experimental para establecer umbrales de tolerancia para aplicaciones de monitoreo (Núñez y Castilla, 2019).

Los macrocrustáceos de agua dulce chilenos combinan un alto valor evolutivo y ecológico con una notable vulnerabilidad. Su endemismo representa tanto un patrimonio biológico único como un desafío para la conservación. Reconocer su potencial como bioindicadores ofrece una herramienta poderosa para el monitoreo ambiental, supeditada al desarrollo de estudios aplicados y programas de conservación.

LITERATURA CITADA

Borquez, J. 2013. Contribución de factores históricos, espaciales y ambientales sobre la estructuración genética poblacional de tres especies de macroinvertebrados de agua dulce. Universidad de Concepción.

Chávez, M. 2016. El origen de la fauna sudamericana moderna: de Gondwana al Gran Intercambio Americano. Universidad Austral de Chile.

Colla, M. & César, I. 2019. Ecological aspects of natural populations of *Hyalella pampeana.* Revista de Biología Tropical, 67(2): 321-333.

Correa, F., Contreras, A. & De los Ríos, P. 2010. Amphipoda and Decapoda as potential bioindicators of water quality in an urban stream. Crustaceana, 83(3): 267-282.

De los Ríos-Escalante, J., Jara, G., Contreras, & Latsage. 2022. Invertebrate communities associated to *Parastacus pugnax*. Latin American Journal of Aquatic Research, 50(1): 23-34.

Feldmann, R., & Rodney, M. 1984. Haumuriaegla glaessneri n. gen. and sp. Journal of Paleontology, 58(4): 1042-1050.

Jara, C., Rudolph, E., & González, E. 2006. Estado de conocimiento de los malacostráceos dulceacuícolas de Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 79(4): 587-602.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2018. Biodiversidad de Chile: Patrimonio y Desafíos (3a ed., Tomo I). Santiago, Chile.

Núñez, P., & Castilla, P. 2019. Uso de macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores. Revista Colombiana de Ciencias Ambientales, 11(2): 45-59.

Rudolph-Latorre, E. 2019. Clave taxonómica ilustrada de las especies chilenas de Parastacidae. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, 68(1): 1-16.

Sánchez, P. 2020. Biología poblacional de *Aegla platensis*. PEDECIBA, 62(2): 15-27.

Villalobos, L. 2006. Estado de conocimiento de los crustáceos zooplanctónicos dulceacuícolas de Chile. Boletín del Museo de Zoología, Universidad Austral de Chile, 17(3): 233-250.

Wang, F., Goulet, R., & Chapman, P. 2004. Testing sediment biological effects with the freshwater amphipod *Hyalella azteca*. Environmental Toxicology and Chemistry, 23(12): 2883-2890.

Fecha de recepción: 12 de junio de 2026 Fecha de aceptación: 29 de agosto de 2026