

Potencial Acuicola de *Anodontites trapesialis*: Nuevos Registros e Implicaciones para la Conservación en Sudamérica.

Aquaculture Potential of *Anodontites trapesialis*: New Records and Conservation Implications in South America.

Ulises Tiberio Avendaño Villamar¹, José Luis Pacheco Bedoya¹,
Milton Gabriel Montúfar-Romero^{1,2,3}, Walter Edgar Ruiz Chóez¹,
Fátima Gabriela Mesías Mosquera⁴

¹Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, Letamendi 102 y la Ría, Guayaquil, Ecuador.

²Programa de Doctorado en Ciencias con énfasis en Gestión de Recursos Acuáticos Renovables (MaReA), Departamento de Oceanografía, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Apartado Postal 160-C, Concepción, Chile.

³Centro Interdisciplinario de Investigación en Acuicultura Sostenible (INCAR), Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

⁴Universidad de Guayaquil-Facultad de Ciencias Naturales.

Recibido julio 2025, aceptado septiembre 2025, en línea 03 diciembre 2025

Resumen

Anodontites trapesialis es un bivalvo de agua dulce distribuido desde México hasta Argentina, con funciones esenciales en la recirculación de nutrientes, filtración y promoción de la biodiversidad. Este estudio registra por primera vez la familia Mycetopodidae en el embalse Chongón, dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador, ampliando su distribución. Se identificaron nueve ejemplares adultos mediante revisión taxonómica y estudio de campo. La literatura resalta su adaptabilidad, valor nutricional y resiliencia, destacando su potencial para la acuicultura en Ecuador y aportando al conocimiento del orden Unionida hacia una acuicultura sostenible.

Palabras clave: Acuicultura, Biodiversidad, Bivalvo, Unionida, Ecuador.

Abstract

Anodontites trapesialis is a freshwater bivalve distributed from Mexico to Argentina, with essential functions in nutrient recirculation, filtration, and the promotion of biodiversity. This study records for the first time the family Mycetopodidae in the Chongón reservoir, within Ecuador's National System of Protected Areas, extending its distribution. Nine adult specimens were identified through taxonomic review and field study. The literature highlights its adaptability, nutritional value, and resilience, emphasising its potential for aquaculture in Ecuador and contributing to the knowledge of the order Unionida towards sustainable aquaculture.

Keywords: Aquaculture, Biodiversity, Bivalve, Unionida, Ecuador.

Introducción

La familia Mycetopodidae, con 53 especies y 11 géneros, es endémica de la región Neotropical y está clasificada en cuatro subfamilias: Mycetopodinae, Anodontinae, Monocondylaeinae y Leilinae (The University of Wisconsin-Stevens Point., 2024). Entre estas, *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819) destaca por tener la distribución geográfica más amplia, abarcando desde el sur de México hasta la Patagonia en Argentina; este dato es respaldado por múltiples estudios realizados (Callil, C., Krinski,

D., & Silva, F., 2012; Paschoal, L., et al, 2020; Silva, Douglas dos Santos et al, 2021). Este molusco se caracteriza por vivir semi-enterrado en sedimentos, alimentándose de partículas en suspensión como plancton y detritos orgánicos. Su reproducción es interna, en una región modificada conocida como "marsupio", (Castellanos, Z. A., & Landoni, N. A., 1991; Simone, L. R. L. de., 1994) con una larva tipo "lasidium" que parasita peces de agua dulce, hasta alcanzar la etapa juvenil y dependiendo del grado de infestación podría causar efectos negativos en el huésped por patógenos oportunistas, principalmente

* Correspondencia del autor:

E-mail: ulisesave03@yahoo.com



Esta obra está bajo una licencia de creative commons: atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

hongos (Felipi, P. G., & Silva-Souza, Ángela T, 2008). *A. trapesialis* es un componente clave en los ecosistemas acuáticos al contribuir a la bioturbación de los sedimentos (Ampuero L, 2012) y proporcionando sustrato para otras especies (Vaughn, C.C. and Hakenkamp, C.C., 2001; Johnson, P.D et al, 2013; Spooner. E et al, 2013). Además, es una fuente alimenticia para el ser humano, un bioindicador de la calidad del agua y un organismo utilizado en ensayos ecotoxicológicos (Boening, D.W, 1999; Kádár E, Salánki J, Powell J, White KN, et al., 2002). En Ecuador, los estudios e investigaciones sobre moluscos fluviales son insuficientes, y la información existente está desactualizada en relación a Colombia y Perú, aunque se considera que su biodiversidad es muy afín desde el punto de vista biogeográfico (Tognelli, M.F., Lasso, C.A., Bota-Sierra, et al, 2016). Las principales amenazas para la conservación de los moluscos incluyen la contaminación por vertidos de aguas residuales domésticas y comerciales, que conlleva la degradación y pérdida de hábitat, junto con el uso de agroquímicos que afecta tanto a los moluscos nativos como a otras formas de vida acuática (Correoso Rodríguez, M et al, 2015). Según las bases de datos de acceso abierto sobre biodiversidad (<https://www.gbif.org>) y (<https://ecuador.inaturalist.org>) en Ecuador, *A. trapesialis* se distribuye en afluentes de los ríos de la provincia de Orellana en la Amazonía y en la provincia de Manabí en la región litoral (Darrigran, G., Agudo-Padrón, I., Báez, P. et al., 2013). A nivel global, es crucial diversificar las fuentes de alimentación para garantizar la seguridad alimentaria debido al déficit previsto. La diversificación en el cultivo de especies acuáticas no tradicionales se destaca como una estrategia clave para fortalecer el crecimiento y la resiliencia a largo plazo del sector acuícola, especialmente ante desafíos como el cambio climático, enfermedades y fluctuaciones del mercado (Caí et al, 2023).

En Ecuador, más del 95% de la acuicultura se centra en el camarón marino (*Litopenaeus spp*), seguido por la tilapia, que ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos cinco años.

El resto se distribuye entre otras especies, como peces y crustáceos de agua dulce. La acuicultura de agua dulce, predominantemente centrada en la región interandina, se enfoca principalmente en el cultivo de trucha Arco Iris. El cultivo del Chame también muestra ciertos avances en la región Costa (Schwarz, L, 2005).

Este estudio tiene como objetivo aportar con información que contribuya con el desarrollo de estrategias de conservación efectivas y al enriquecimiento del conocimiento sobre la biodiversidad acuática de los moluscos de agua dulce, además de aportar a la diversificación acuícola nacional por medio de la identificación de nuevas especies con potencial para acuicultura. En este contexto, la investigación se plantea la siguiente pregunta:

¿Tiene *Anodontites trapesialis* potencial para ser considerada una especie viable en la acuicultura sostenible del Ecuador, y qué implicaciones tiene su registro en el embalse Chongón para la biodiversidad y la conservación de moluscos dulceacuícolas del país?

Materiales y métodos

Se recolectaron manualmente nueve ejemplares de *A. trapesialis* en el embalse de Chongón (02° 13'51" S - 80° 06'59" W), ubicado en la zona centro-oeste de la región litoral ecuatoriana (Figura 1). Esta especie, también conocida como “almeja de agua dulce” o “tumba cuchara”, fue examinada en el laboratorio de Biología del Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) de Ecuador. Para cada ejemplar, se realizaron mediciones morfológicas, incluyendo la longitud total y el ancho de las valvas en milímetros (mm) utilizando un calibrador vernier.

El peso se registró con una balanza digital con una precisión de 0,001 gramos (g) (Tabla 1). Además, se utilizó un equipo de disección para la manipulación de los ejemplares. La identificación taxonómica se basó en el estudio comparativo de la morfología funcional de *Anodontites trapezeus* (Spix) y *A. trapesialis* (Lamarck). (Bivalvia: Mycetopodidae) (Hebling, N. J., 1976), así como en la clave de identificación para géneros de bivalvos amazónicos (Mollusca: Unionoida) en el Perú (Vivar, I. et al., 1995). Todos estos análisis se realizaron en fresco.

Además, se utilizó un equipo de disección para la manipulación de los ejemplares. La identificación taxonómica se basó en el estudio comparativo de la morfología funcional de *Anodontites trapezeus* (Spix) y *A. trapesialis* (Lamarck). (Bivalvia: Mycetopodidae) (Hebling, N. J., 1976), así como en la clave de identificación para géneros de bivalvos amazónicos (Mollusca: Unionoida) en el Perú .

Estrategia de búsqueda de la información
Se realizó una revisión bibliográfica sobre el potencial acuícola de *A. trapesialis*. Para ello, se limitó la búsqueda exclusivamente a publicaciones científicas disponibles en la plataforma de Web of Science (<https://www.webofscience.com/>). La estrategia

Tabla 1.- Medidas de especímenes (N = 9) de *A. trapesialis* colectadas en el embalse de Chongón.

LT (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)
106,71	69,82	142,4
102,37	61,28	109,4
118,33	72,02	182,5
105,91	64,83	148,1
108,11	65,92	150,5
116,59	74,31	189,5
110,4	65,94	147,2
115,18	68,13	159,3
103,78	65,58	130
109,7 ± 5.8	67,5 ± 4.0	151,0 ± 24.5

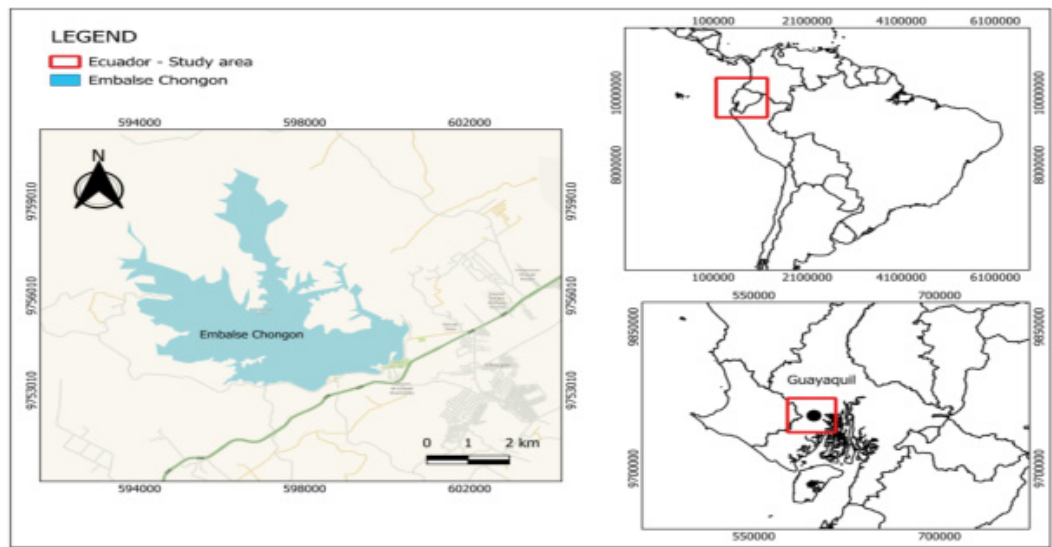


Figura 1. Área de estudio

de búsqueda se basó en utilizar las siguientes combinaciones de palabras clave o “keywords”: “*Anodontites trapesialis*” en el campo de búsqueda por título. La información fue analizada considerando la biología, ecología y alternativas para la acuicultura de esta especie.

Con el propósito de estructurar el marco teórico de este estudio, se accedió y analizó un total de 37 fuentes bibliográficas en idioma inglés. Estas fuentes incluyeron artículos de investigación, proporcionando una base sólida para abordar el potencial acuicola de *A. trapesialis* desde una perspectiva científica y actualizada.

Resultados

Biometría y taxonomía
Los ejemplares recolectados de *A. trapesialis*

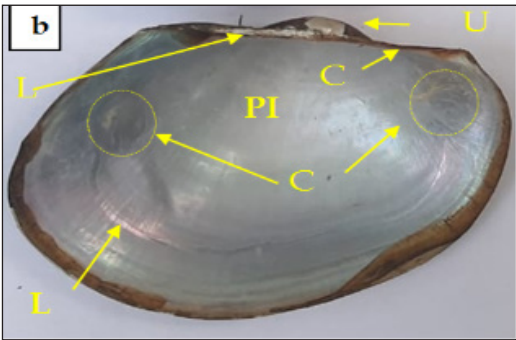


Figura 2b. Vista ventral: LP, línea paleal; L, ligamento; PI, pared interna de la valva; CM, cicatrices de los músculos; U, umbo; Ch; charnela.

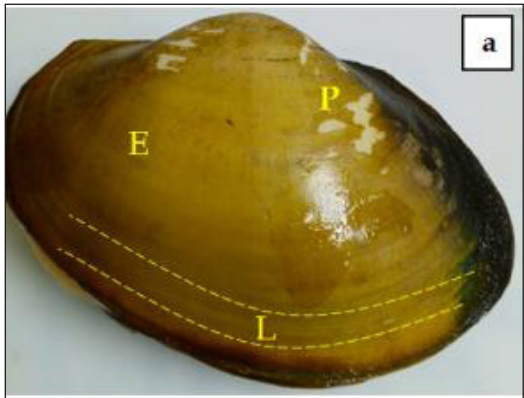


Figura 2a. Vista dorsal: Líneas de crecimiento; ES, escultura; P, periostraco.

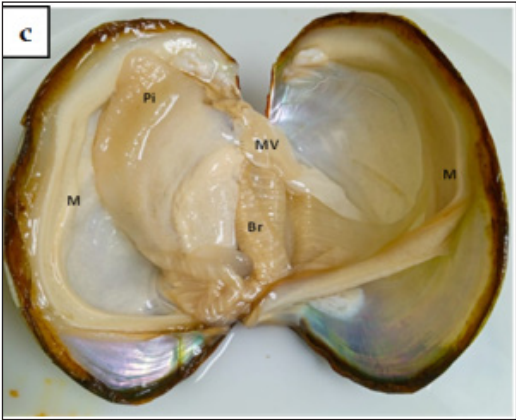


Figura 2c. Vista interna: M, manto; MV, masa visceral; Br, branquias; Pi, pie.

Tabla 2. Variables relevantes para el cultivo de A. trapesialis

Variable	Descripción	Bibliografía
Profundidad	Promedio: 1-2 m, Máxima reportada: 20 metros	Felipi & Silva-Souza, 2008; Callil et al., 2012; Paschoal et al., 2020; Silva et al., 2021
Presencia	Ríos, lago, llanuras de inundación, embalses artificiales (especialmente aquellos destinados a la cría de peces), estanques de granjas y piscifactorías	Graf & Cummings, 2007; Callil et al., 2012; Torres et al., 2018; Silva et al., 2021
Tipo de sustrato	El sustrato lodoso blando y el arcilloso compuesto por partículas finas favorecen su colonización y su capacidad para enterrarse	Cândido & Romero, 2006, 2007; Loayza-Muro & Elías-Letts, 2007; Paschoal et al., 2020
Comportamiento	Tendencia a la agregación, con densidades que varían de 0,02 a 1 individuo por metro cuadrado	Paschoal et al., 2020
Depredadores	Aves acuáticas, mamíferos acuáticos y comunidades locales que dependen de sus recursos naturales	Loayza-Muro & Elías-Letts, 2007
Bioacumulación de metales pesados	Mercurio, plomo, cadmio y nanopartículas de plata (Ag)	Lopes et al., 1992; Callil et al., 2012; Tesser et al., 2022
Especie en peligro de extinción	Brasil	Callil et al., 2012; Felipi & Silva-Souza, 2008; Silva et al., 2021
Aprovechamiento de las valvas	Correctores de pH del suelo, carbonatos de calcio, fertilizantes, mezclas en la alimentación de animales domésticos y el nácar puede emplearse para fabricar botones y artesanías	Felipi & Silva-Souza, 2008; Piwoni-Piórewicz et al., 2022; Silva et al., 2021; Summa et al., 2022
Aplicaciones del tejido blando	Alimentación animal y suplementos alimenticios, especialmente en la suplementación mineral, hasta potenciales usos en la alimentación humana como suplementos y sustitutos en la industria alimentaria	Klunklin & Savage, 2018a, 2018b
Valor agregado para acuicultura	Potencial interesante para la producción de perlas	Saucedo et al., 2021

presentaron una longitud total promedio de 109,7 ± 5.8 mm, un ancho de 67,5 ± 4.0 mm y un peso de 151,0 ± 24.5 gramos.

Las valvas de estos ejemplares eran delgadas (Figura 2a), con contorno trapezoidal (equivalva), extremo posterior angosto y redondeado, y la parte posterior más ancha (inequilateral).

Periostraco delgado y opaco, de color verde amarillento en la parte media y más oscuro en la parte posterior, con escultura cancelada en estrías. Líneas de crecimiento notorias en la región Ventral. Parte interna de la valva con una superficie nacarada azulada (Figura 2b), con borde interno liso; línea palear casi completa sin seno paleal (integripaleada);

cicatrices de los músculos abductores marcados unidos a los músculos retractores. Umbo prominente y elevado ortogiro con un espacio umbonal pequeño. Charnela adonta recta, ligamento del tejido conectivo de tipo anfídético. Los sífonos se encuentran del lado posterior del bivalvo y están formados por los pliegues internos del manto (Figura 2c); el sífon exhalante sin tentáculos; palpos labiales de forma elíptica muy desarrollados; manto color beige. Ctenidios prominentes formados por pliegues poco profundos formados por una media de 21 filamentos, pudiendo variar de 16 y 26 respectivamente. Palpos labiales de forma elíptica muy desarrollados, esófago corto, dorso ventralmente plano y se abre en la región antero-dorsal en el estómago, terminando en un bien definido cresta transversal con o sin anillo circular.

Tabla 3.Aspectos biológicos y conductuales para el cultivo de *A. trapesialis*

Criterio	Descripción	Bibliografía
Ciclo de vida de las larvas	Planctónicas, llevan a cabo una fase temporal como parásitos en las branquias de los peces	Paschoal et al., 2020; Silva et al., 2021
Ciclo de vida de los juveniles	Las larvas establecidas en el pez después de completar la metamorfosis (de 19 a 28 días)se transforman en juveniles, liberándose finalmente para convertirse en organismos bentónicos	Felipi & Silva-Souza, 2008; Silva et al., 2021
Tipo de reproducción	Hermafrodita funcional y simultánea	Callil & Mansur, 2007
Tamaño	Promedio: 15 cm, Longitud máxima registrada: 20 cm	Callil & Mansur, 2005; Felipi & Silva-Souza, 2008
Peso	Adulto promedio: 60 g	Callil & Mansur, 2005
Fecundidad	Un espécimen de 10 cm capaz de generar entre 3200 y 3500 larvas. Individuos más grandes tienen una descendencia más abundante que los más pequeños	Silva et al., 2021; Callil et al., 2018

En el momento del muestreo, los estadios gonadales no estaban desarrollados, presentando una abertura supranal y marsupio en casi toda la demibranchia interna. El conjunto de características morfológicas, merística y patrones de coloración en el ejemplar analizado se ajusta al diagnóstico de *A. trapesialis*.

Alternativa para la acuicultura

Las principales variables críticas para el cultivo de *A. trapesialis*, abordando su hábitat, comportamiento, interacciones con el entorno y aspectos biológicos clave fueron analizadas (Tabla 2). Además, se discuten posibles usos de la especie, desde valvas hasta aplicaciones en alimentación.

Aspectos biológicos como ciclo de vida, reproducción y tamaño se abordan, ofreciendo una visión integral para su manejo y conservación (Tabla 3).

Discusión

La presencia de *A. trapesialis* en el Embalse de Chongón representa el primer registro documentado de este molusco bivalvo nativo fuera de su hábitat natural en Ecuador. Si bien este es un hallazgo novedoso para Ecuador, informes similares se han documentado en otros países americanos, incluyendo Brasil y México, para otras especies de moluscos bivalvos (Torres-Orozco & Revueltas-Valle, 1996; Baker & Mann, 1997; Oliver & Sellanes, 2005; Ragonha et al., 2014; Hendrickx et al., 2016; Suárez-Mozo et al., 2018; López et al., 2019; Lozano-Guzmán et al., 2020; Leal et al., 2021; Sanz-Latorre et al., 2023; da Silva et al., 2024). Comprender los factores que impulsan la redistribución geográfica de *A. trapesialis* es crucial para anticipar y mitigar los posibles impactos en la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos locales. La nueva distribución de *A. trapesialis* en Ecuador puede atribuirse tanto a actividades antropogénicas como a procesos de dispersión natural. En casos de intervención humana deliberada, los vectores de introducción son principalmente no intencionales o accidentales. El transporte de especies invasoras a menudo es

Para la dispersión natural, las aves acuáticas pueden transportar larvas de bivalvos a nuevas áreas. Estas larvas pueden adherirse a las plumas de estos animales y ser transportadas a diferentes cuerpos de agua, facilitando la dispersión de las especies (Coughlan et al., 2017). Además, las larvas de *A. trapesialis* pueden haber sido transportadas cuando parasitaban las branquias de peces de agua dulce (Felipi & Silva-Souza, 2008). Las condiciones ambientales juegan un papel significativo en la supervivencia y el comportamiento de los moluscos bivalvos. A medida que la distribución de una especie se ve afectada, también lo hacen las condiciones ambientales en las que vive.

El clima juega un papel crucial en la influencia de la distribución y la dinámica de las poblaciones de las especies (Rato et al., 2022; Bertolini et al., 2023). Comprender cómo los cambios climáticos y geomorfológicos impactan la distribución de esta especie puede guiar las estrategias de manejo de recursos naturales y la planificación de áreas protegidas, asegurando la conservación a largo plazo de los hábitats acuáticos y su biodiversidad asociada. Estudios a largo plazo en el Embalse de Chongón permitirán evaluar en detalle la composición de la población, incluyendo parámetros como el número de individuos, su edad y sexo. Este análisis fenológico proporcionará información valiosa sobre

las variaciones de crecimiento y las interacciones bióticas dentro de su nuevo hábitat.

A nivel mundial, se han realizado varios estudios sobre el potencial acuicola para moluscos bivalvos de agua dulce, tales como el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*), el mejillón de río (*Unio spp.*), el mejillón de agua dulce (*Anodonta pseudodopsi*) y el mejillón negro de río (*Potamida littoralis*) (Tan et al., 2022; Ersoy et al., 2010; Sereflisan & Altun, 2018; Lazzara et al., 2012; Makhutova et al., 2011).

En Sudamérica, varios moluscos bivalvos de agua dulce han demostrado tener un alto potencial para su cultivo en acuicultura. Por ejemplo, *Limnoperna fortunei*, *Diplodon spp.* y la almeja asiática *Corbicula fluminea*. (Darrigan, 2002; Boltovskoy et al., 2006; Miyahira et al., 2017).

En Ecuador, se han realizado diversos intentos para diversificar la acuicultura de moluscos bivalvos marinos (Loor & Sonnenholzner, 2016; Lodeiros et al., 2018; Revilla et al., 2019; Treviño et al., 2020; Rodríguez-Pesantes et al., 2022). La diversificación se presenta como una estrategia clave para impulsar el crecimiento y la resiliencia a largo plazo del sector acuicola, especialmente en un contexto marcado por desafíos como el cambio climático, brotes de enfermedades y fluctuaciones del mercado (Cai et al., 2023).

A. trapesialis se presenta como el primer molusco bivalvo de agua dulce con potencial para diversificar la acuicultura en Ecuador. Su adaptabilidad, rápido crecimiento y beneficios ambientales la convierten en una alternativa viable para fortalecer la resiliencia del sector acuicola. Sin embargo, el éxito en la implementación de esta alternativa dependerá de abordar cuidadosamente los desafíos identificados y llevar a cabo investigaciones adicionales. Estas investigaciones deben enfocarse en la optimización de las condiciones de cultivo, la mitigación de posibles impactos ambientales y la integración de *A. trapesialis* en sistemas acuícolas sostenibles que maximicen sus beneficios económicos y ecológicos.

Conclusión

El presente estudio representa el primer registro confirmado de *Anodontites trapesialis* en el embalse Chongón, ampliando significativamente el conocimiento sobre su distribución geográfica en Ecuador, lo que coincide con las actualizaciones sobre rangos de distribución y amenazas para los Unionida en Sudamérica descritas por Torres et al. (2024).

Este hallazgo reviste especial importancia al encontrarse dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, sugiriendo un potencial valioso para iniciativas de conservación y acuicultura sostenible en el país, como proponen Cai et al. (2023) para el fortalecimiento de la diversificación acuicola.

Desde una perspectiva ecológica y funcional, *A. trapesialis* demuestra un notable potencial como especie filtradora y bioindicadora de calidad ambiental, concordando con lo señalado por Lopes et al. (1992) y Loayza-Muro y Elías-Letts (2007), quienes evidencian su sensibilidad a contaminantes y cambios fisicoquímicos del agua. Además, su papel en la promoción de la biodiversidad bentónica coincide con las funciones ecológicas descritas para los Unionida por Vaughn y Hakenkamp (2001).

Su morfología, comportamiento y capacidad de adaptación a distintos ambientes acuáticos refuerzan su viabilidad para ser considerada en sistemas acuícolas alternativos, en concordancia con los estudios de Callil, Krinski y Silva (2012) y Felipi y Silva-Souza (2008), quienes destacan su resiliencia y plasticidad ecológica.

Adicionalmente, el valor nutricional y las múltiples aplicaciones de sus tejidos blandos y valvas —desde suplementos alimenticios hasta usos artesanales— respaldan su perfil como recurso estratégico para la economía local y la conservación de ecosistemas dulceacuícolas, en coincidencia con los resultados bromatológicos reportados por Silva et al. (2021). No obstante, el desarrollo de su cultivo requiere investigaciones adicionales sobre reproducción, carga parasitaria y compatibilidad con peces hospedadores, aspectos ya señalados como prioritarios para los bivalvos de la familia Mycetopodidae (Miyahira, Santos y Mansur 2017; Lopes-Lima et al. 2018).

En términos académicos y científicos, este trabajo contribuye al conocimiento taxonómico del orden Unionida en Sudamérica, reafirmando la necesidad de fortalecer la investigación sobre moluscos nativos con potencial acuicola en el Neotrópico, como recomiendan Graf y Cummings (2007) y Darrigran et al. (2013).

Recomendaciones

Investigación reproductiva controlada: Se recomienda implementar estudios experimentales sobre el ciclo reproductivo completo de *A. trapesialis* en condiciones controladas, particularmente sobre la sincronización con peces hospedadores y tasas de infestación larval.

Ensayos de cultivo piloto: Desarrollar sistemas piloto de cultivo en estanques o jaulas flotantes para evaluar variables de crecimiento, supervivencia, densidad poblacional y calidad del agua bajo condiciones ecuatoriales.

Evaluación de riesgos ecológicos: Realizar análisis de riesgo ambiental asociados a la introducción o manejo de poblaciones en nuevas zonas, incluyendo el estudio de posibles efectos ecológicos no deseados y la bioacumulación de contaminantes.

Monitoreo sistemático en áreas naturales protegidas: Establecer un programa de monitoreo de poblaciones silvestres de *A. trapesialis* dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, para generar datos a largo plazo sobre su distribución, abundancia y dinámica poblacional.

Formulación de políticas de diversificación acuícola: Incluir a *A. trapesialis* dentro de los planes nacionales de diversificación acuícola sostenible, promoviendo su investigación aplicada y transferencia tecnológica hacia comunidades rurales e instituciones educativas. Fortalecimiento institucional: Se sugiere destinar recursos para el fortalecimiento de laboratorios especializados en moluscos dulceacuícolas en Ecuador, lo cual permitiría consolidar capacidades técnicas y científicas para su aprovechamiento y conservación.

Promoción del uso sostenible y agregado: Incentivar el aprovechamiento integral de la especie (tejido blando y valvas) mediante iniciativas de bioeconomía circular, desarrollo de productos funcionales y valorización artesanal con enfoque comunitario.

Referencias Bibliográficas

- Ampuero, L. 2012. Evaluación de la fauna malacológica en la cuenca del río Bajo Madre de Dios. Lima: Museo de Historia Natural, UNMSM.
- Baker, P., and R. Mann. 1997. "The Postlarval Phase of Bivalve Mollusks: A Review of Functional Ecology and New Records of Postlarval Drifting of Chesapeake Bay Bivalves." *Bulletin of Marine Science* 61 (2): 409-430.
- Bertolini, C., D. Glaser, M. Canu, and R. Pastres. 2023. "Coupling Habitat-Specific Temperature Scenarios with Tolerance Landscape to Predict the Impacts of Climate Change on Farmed Bivalves." *Marine Environmental Research* 188: 106038.
- Boening, D. W. 1999. "An Evaluation of Bivalves as Biomonitor of Heavy Metals Pollution in Marine Waters." *Environmental Monitoring and Assessment* 55: 459-470. <https://doi.org/10.1023/A:1005995217901>.
- Boltovskoy, D., N. Correa, D. Cataldo, and F. Sylvester. 2006. "Dispersion and Ecological Impact of the Invasive Freshwater Bivalve *Limnoperna fortunei* in the Río de la Plata Watershed and Beyond." *Biological Invasions* 8: 947-963.
- Cai, J., H. Chan, X. Yan, and P. Leung. 2023. "A Global Assessment of Species Diversification in Aquaculture." *Aquaculture* 576: Article 739837. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739837>.
- Callil, C., D. Krinski, and F. Silva. 2012. "Variações na incubação larval de *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819): Efeito sinérgico de fatores ambientais e disponibilidade de hospedeiros." *Brazilian Journal of Biology* 72 (3): 545-552. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842012000300017>.
- Callil, C., M. Leite, L. Mateus, and J. Jones. 2018. "Influence of the Flood Pulse on Reproduction and Growth of *Anodontites trapesialis* in the Pantanal Wetland, Brazil." *Hydrobiologia* 810 (1): 433-448. <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3097-3>.
- Callil, C., and M. Mansur. 2005. "Ultrastructural Analysis of the Shells of *Anodontites trapesialis* and *Anodontites elongatus* from the Mato Grosso Pantanal Region, Brazil." *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (3): 724-734. <https://doi.org/10.1590/s0101-81752005000300033>.
- Callil, C., and M. Mansur. 2007. "Gametogenesis and Dynamics of the Reproduction of *Anodontites trapesialis* from Baía do Polo Lake at the Cuiabá River Wetland, Mato Grosso, Brazil." *Revista Brasileira de Zoologia* 24 (3): 825-840. <https://doi.org/10.1590/s0101-81752007000300033>.
- Cândido, L., and S. Romero. 2006. "Heart Rate and Burrowing Behavior in the Mussel *Anodontites trapesialis* from Lotic and Lentic Sites." *Comparative Biochemistry and Physiology A-Molecular & Integrative Physiology* 145 (1): 131-136. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2006.05.011>.
- Cândido, L., and S. Romero. 2007. "A Contribution to the Knowledge of the Behaviour of *Anodontites trapesialis*: The Effect of Sediment Type on Burrowing." *Belgian Journal of Zoology* 137 (1): 11-16.
- Castellanos, Z. A., and N. A. Landoni. 1991. La familia Mycetopodidae Gray, 1840 en la República Argentina, Vol. 7. Buenos Aires: FECIC.
- Costello, K. E., S. A. Lynch, R. M. O'Riordan, R. McAllen, and S. C. Culloty. 2021. "The Importance of Marine Bivalves in Invasive Host-Parasite Introductions." *Frontiers in Marine Science* 8: 609248.
- Correoso Rodríguez, M., et al. 2015. *Pomacea canaliculata*: Plaga del arroz en Ecuador. Quito: Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE.
- Coughlan, N. E., T. C. Kelly, J. Davenport, and M. A. Jansen. 2017. "Up, up and Away: Bird-Mediated Ectozoochorous Dispersal between Aquatic Environments." *Freshwater Biology* 62 (4): 631-648.
- Darrigran, G. 2002. "Potential Impact of Filter-Feeding Invaders on Temperate Inland Freshwater Environments." *Biological Invasions* 4: 145-156. <https://doi.org/10.1023/A:1020521811416>.
- Darrigran, G., I. Agudo-Padrón, P. Báez, et al. 2013. "Species Movements within Biogeographic Regions: Exploring the Distribution of Transplanted Mollusc Species in South America." *Biological Invasions* 25: 673-691. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02942-z>.
- Da Silva, V. R., F. G. Varejão, S. A. Matos, M. G. Rodrigues, L. V. Warren, M. L. Assine, ... and M. G. Simões. 2024. "A New Condensed Freshwater-Brackish Water Bivalve-Dominated Assemblage in the Aptian Crato Formation, Araripe Basin, NE Brazil and Its Paleoenvironmental Significance." *Cretaceous Research* 154: 105748.
- Ersoy, B., and H. Sereflisan. 2010. "The Proximate Composition and Fatty Acid Profiles of Edible Parts of Two Freshwater Mussels." *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 10 (1): 71-74. <https://doi.org/10.4194/trjfas.2010.0110>.
- Felipi, P. G., and Â. T. Silva-Souza. 2008. "*Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819): Um Bivalve Parasito de Peixes de Água Doce." *Semina: Ciências Agrárias* 29 (4): 895-904. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2008v29n4p895>.
- Góngora-Gómez, A. M., M. I. Sotelo-González, J. A. Hernández-Sepúlveda, A. L. Domínguez Orozco, and M. García-Ulloa Gómez. 2016. "Nuevo Registro de la Almeja Generosa *Panopea globosa* (Dall, 1898) (Bivalvia: Hiatellidae) en el Estado de Sinaloa, México." *Latin American Journal of Aquatic Research* 44 (2): 411-415. <https://doi.org/10.3856/vol44-issue2-fulltext-22>.
- Graf, D. L., and K. S. Cummings. 2007. "Review of the Systematics and Global Diversity of Freshwater Mussel Species (Bivalvia: Unionoida)." *Journal of Molluscan Studies* 73 (3): 291-314. <https://doi.org/10.1093/mollus/eym029>.
- Hebling, N. J. 1976. "The Functional Morphology of *Anodontites trapezeus* (Spix) and *Anodontites trapesialis* (Lamarck) (Bivalvia: Mycetopodidae)." *Boletim de Zoologia* 1 (1): 265-298. <https://doi.org/10.11606/issn.2526-3358.bolzoo.1976.121585>.
- Hendrickx, M. E., P. Valentich-Scott, and N. Y. Suárez-Mozo. 2016. "Deep-Water Bivalve Mollusks Collected during the TALUD XV Cruise off the West Coast of the Southern Baja California Peninsula, Mexico." *Biodiversity Data Journal* 4: e7648.
- Johnson, P. D., A. E. Bogan, K. M. Brown, N. M. Burkhead, J.

- R. Cordeiro, J. T. Garner, P. D. Hartfield, D. A. Whelan, and G. A. Zaroban. 2013. "Conservation Status of Freshwater Gastropods of Canada and the United States." *Fisheries* 38 (6): 247-282. <https://doi.org/10.1080/03632415.2013.785396>.
- Kádár, E., J. Salánki, J. Powell, K. N. White, and C. R. McCrohan. 2002. "Effect of Sub-lethal Concentrations of Aluminium on the Filtration Activity of the Freshwater Mussel *Anodonta cygnea* L. at Neutral pH." *Acta Biologica Hungarica* 53 (4): 485-493. <https://doi.org/10.1556/ABiol.53.2002.4.9>.
- Klunklin, W., y G. Savage. 2018. "Physicochemical Properties and Sensory Evaluation of Wheat-Purple Rice Biscuits Enriched with Green-Lipped Mussel Powder (*Perna canaliculus*) and Spices." *Journal of Food Quality*, artículo 7697903: 1-9. <https://doi.org/10.1155/2018/7697903>.
- Lazzara, R., D. Fernandes, M. Faria, J. F. Lopez, R. Tauler, y C. Porte. 2012. "Changes in Lipid Content and Fatty Acid Composition along the Reproductive Cycle of the Freshwater Mussel *Dreissena polymorpha*: Its Modulation by Clofibrate Exposure." *The Science of the Total Environment* 432: 195-201. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.05.094>.
- Leal, M. F., L. R. L. de Simone, A. C. F. Lacerda, E. L. da Silva, y T. G. Pinheiro. 2021. "Current Distribution of the Invasive Mollusk *Corbicula fluminea* (OF Müller, 1774) (Bivalvia, Cyrenidae) in Brazil, Including a New Record from the State of Piauí." *Check List* 17 (1): 151-57.
- Loayza-Muro, R., y R. Elias-Letts. 2007. "Responses of the Mussel *Anodontites trapesialis* (Unionidae) to Environmental Stressors: Effect of pH, Temperature and Metals on Filtration Rate." *Environmental Pollution* 149 (2): 209-15. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.01.003>.
- Lodeiros, C., D. Rodríguez-Pesantes, A. Márquez, J. Revilla, J. Chávez-Villalba, y S. Sonnenholzner. 2018. "Suspended Cultivation of the Pacific Oyster *Crassostrea gigas* in the Eastern Tropical Pacific." *Aquaculture International* 26 (1): 337-47.
- Loor, A., y S. Sonnenholzner. 2016. "Reproductive Cycle of the Rock Oyster, *Striostrea prismatica* (Gray, 1825) from Two Locations on the Southern Coast of Ecuador." *Aquaculture Research* 47 (5): 1432-42.
- Lopes, J., I. Casanova, M. Defigueireido, F. Nather, y W. Avelar. 1992. "*Anodontites trapesialis*: A Biological Monitor of Organochlorine Pesticides." *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 23 (3): 351-54. <https://doi.org/10.1007/bf00216244>.
- Lopes-Lima, M., et al. 2018. "Conservation of Freshwater Bivalves at the Global Scale: Diversity, Threats and Research Needs." *Hydrobiologia* 810: 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3486-7>.
- López, E., L. Garrido-Olvera, F. Benavides-González, Z. Blanco-Martínez, R. Pérez-Castañeda, A. Correa-Sandoval, M. L. Vázquez-Sauceda, y J. L. Rábago-Castro. 2019. "New Records of Invasive Mollusks *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) and *Tarebia granifera* (Lamarck, 1816) in the Vicente Guerrero Reservoir (NE México)." *BioInvasions Records* 8 (3): 640-52. <https://doi.org/10.3391/bir.2019.8.3.21>.
- Lozano-Guzmán, R. I., J. H. Rodríguez-Castro, L. Barrientos-Lozano, C. S. Venegas-Barrera, A. Correa-Gutiérrez, y A. Correa-Sandoval. 2020. "Nuevos Registros de Moluscos (Gastropoda, Bivalvia) de la Isla de Cozumel, Quintana Roo, México." *Hidrobiológica* 30 (3): 243-50.
- Makhutova, O. N., N. N. Sushchik, M. I. Gladyshev, A. V. Ageev, E. G. Pryanichnikova, y G. S. Kalachova. 2011. "Is the Fatty Acid Composition of Freshwater Zoobenthic Invertebrates Controlled by Phylogenetic or Trophic Factors?" *Lipids* 46 (8): 709-21. <https://doi.org/10.1007/s11745-011-3566-9>.
- Miyahira, I. C., S. B. D. Santos, and M. C. D. Mansur. 2017. "Freshwater Mussels from South America: State of the Art of Unionida, Specially Rhipidodontini." *Biota Neotropica* 17: e20170341. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2017-0341>.
- Oliver, P. G., y J. Sellanes. 2005. "New Species of Thyasiridae from a Methane Seepage Area off Concepción, Chile." *Zootaxa* 1092: 1-20. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1092.1.1>.
- Paschoal, L., et al. 2020. "Massive Mortality of the Giant Freshwater Mussel *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819) (Bivalvia: Mycetopodidae) during a Severe Drought in a Neotropical Reservoir." *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 92. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020180811>.
- Piwoni-Piórewicz, A., S. Strekopytov, E. Humphreys-Williams, J. Najorka, B. Szymczycha, y P. Kuklinski. 2022. "Polymorphism of CaCO₃ and the Variability of Elemental Composition of the Calcareous Skeletons Secreted by Invertebrates along the Salinity Gradient of the Baltic Sea." *Geobiology* 20 (4): 575-96. <https://doi.org/10.1111/gbi.12496>.
- Ragonha, F. H., G. D. Pinha, D. K. Petsch, M. C. D. Mansur, y A. M. Takeda. 2014. "First Records of Freshwater Bivalves of Ilha Grande National Park, Paraná, Brazil." *Iheringia. Série Zoologia* 104: 14-20.
- Rato, A., S. Joaquim, A. M. Matias, C. Roque, A. Marqués, y D. Matias. 2022. "The Impact of Climate Change on Bivalve Farming: Combined Effect of Temperature and Salinity on Survival and Feeding Behavior of Clams *Ruditapes decussatus*." *Frontiers in Marine Science* 9: 932310.
- Revilla, J., A. Márquez, C. Lodeiros, y S. Sonnenholzner. 2019. "Experimental Cultures of Giant Lion's Paw Nodipecten subnodosus in Equatorial Waters of the Eastern Pacific: Progress in Larval Development and Suspended Culture." *Latin American Journal of Aquatic Research* 47: 818-25.
- Rodríguez-Pesantes, D., J. Reyes, A. Márquez, S. Sonnenholzner, y S. V. D. Hende. 2022. "Early Life Cycle Description and Effects of Microalgal Diets on Larval and Post Larval Development of the Mangrove Cockle *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833)." *Aquaculture Research* 53 (2): 590-602.
- Sanz-Latorre, M., M. Soto, O. D. de Cerio, I. Valenciano, M. Gutiérrez, y U. Izaguirre. 2023. "Distribution of the Alien Bivalve *Xenostrobus securis* (Lamarck, 1819) in the Coast of Bizkaia (Northern Iberian Peninsula)." *Continental Shelf Research* 267: 105101.
- Schwarz, L. 2005. "Visión General del Sector Acuicola Nacional - Ecuador." Recuperado el 7 de mayo de 2023, de Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO: https://firms.fao.org/fi/website/FIRetrieveAction.do?dom=countrysector&xml=naso_ecuador.xml&lang=es.
- Sereflisan, H., y B. E. Altun. 2018. "Amino Acid and Fatty Acid Composition of Freshwater Mussels, *Anodonta pseudodopsis* and *Unio tigris*." *Pakistan Journal of Zoology* 50 (6): 2153-58. <http://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/2018.50.6.2153.2158>.
- Silva, Douglas dos Santos, Márcio Ribeiro Pereira, João de Deus Souza, Carlos José de Oliveira Ribeiro, Carlos Eduardo de Andrade Braga, y Nivaldo Nordi. 2021. "Bromatological Study of the Freshwater Bivalve *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819) (Unionida, Mycetopodidae)." *Latin American Journal of Aquatic Research* 49 (3): 465-475. <https://dx.doi.org/10.3856/vol49-issue3-fulltext-2659>.
- Simone, L. R. L. de. 1994. "Anatomical Characters and Systematics of *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819) from South America (Mollusca, Bivalvia, Unionoida, Muteloidae)." *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 29 (3): 169-185. <https://doi.org/10.1080/01650529409360929>.
- Spooner, Elena, Patricia A. Chambers, y John M. Bennett. 2013. "Nutrient Loading Associated with Agriculture Land Use Dampens the Importance of Consumer-Mediated Niche Construction." *Ecology Letters* 16: 1115-1125. <https://doi.org/10.1111/ele.12146>.

- Suárez-Mozo, N. Y., A. Gracia, y P. Valentich-Scott. 2018. "A New Species of *Malletia* (Bivalvia, Malletiidae) and New Records of Deep-Water Bivalves from Pacific Southern Colombia." *ZooKeys* 762: 13-31.
- Summa, D., M. Lanzoni, G. Castaldelli, E. A. Fano, y E. Tamburini. 2022. "Trends and Opportunities of Bivalve Shells' Waste Valorization in a Prospect of Circular Blue Bioeconomy." *Resources* 11 (5): 48. <https://doi.org/10.3390/resources11050048>.
- Tan, K., H. Zhang, S. Li, H. Ma, y H. Zheng. 2022. "Lipid Nutritional Quality of Marine and Freshwater Bivalves and Their Aquaculture Potential." *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 62 (25): 6990-7014.
- Tesser, M., M. Guilger, N. Bilesky-José, W. E. Risso, R. de Lima, y C. Martínez. 2022. "Biogenic Metallic Nanoparticles (Ag, TiO₂, Fe) as Potential Fungicides for Agriculture: Are They Safe for the Freshwater Mussel *Anodontites trapesialis*?" *Chemosphere* 309: 136664. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136664>.
- The University of Wisconsin-Stevens Point. 2024. "The Mussel Project." Consultado el 25 de enero de 2024. <http://www.mussel-project.net/>.
- Tognelli, M. F., C. A. Lasso, C. A. Bota-Sierra, L. F. Jiménez-Segura, y N. A. Cox. 2016. Estado de Conservación y Distribución de la Biodiversidad de Agua Dulce en los Andes Tropicales. Gland, Suiza: IUCN.
- Torres, S., L. Cao, D. Gregoric, M. de Lucía, F. Brea, y G. Darrigran. 2018. "Distribution of the Unionida (Bivalvia, Paleoheterodonta) from Argentina and Its Conservation in the Southern Neotropical Region." *PLOS ONE* 13 (9): e0203616. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203616>.
- Torres-Orozco, R. B., y E. Revueltas-Valle. 1996. "New Southernmost Record of the Asiatic Clam *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Corbiculidae), in Mexico." *The Southwestern Naturalist* 41 (1): 60-61.
- Treviño, L., C. Lodeiros, J. Vélez-Falcones, C. Chávez-Alcívar, F. Isea-León, A. E. Bermúdez-Medrandá, y D. Rodríguez-Pesantes. 2020. "Suspended Culture Evaluation of Pacific Oyster *Crassostrea gigas* in a Tropical Estuary." *Aquaculture Research* 51 (5): 2052-2061.
- Vaughn, C. C., y C. C. Hakenkamp. 2001. "The Functional Role of Burrowing Bivalves in Freshwater Ecosystems." *Freshwater Biology* 46: 1431-1446. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2001.00771.x>.
- Vivar, I., M. Rengifo, y C. Paredes. 1995. "Clave de Identificación para Géneros de Bivalvos Amazónicos (Mollusca: Unionoida) en el Perú." *Biotempo* 2: 97-103. <https://doi.org/10.31381/biotempo.v2i0.1544>.