

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA
MEDIANTE ÍNDICES BIÓTICOS BASADOS EN
MACROINVERTEBRADOS EN DOS
RIACHUELOS NATURALES DEL CENTRO
EXPERIMENTAL DE INVESTIGACIÓN Y
PRODUCCIÓN AMAZÓNICA, UBICADOS EN
LA PROVINCIA DE NAPO, AROSEMENA
TOLA, KM 44**

**WATER QUALITY ASSESSMENT USING BIOTIC INDICES
BASED ON MACROINVERTEBRATES IN TWO NATURAL
STREAMS OF THE EXPERIMENTAL CENTER FOR
AMAZONIAN RESEARCH AND PRODUCTION, LOCATED IN
TENA PROVINCE, AROSEMENA TOLA, KM 44**

MSc. Lizbeth Estefania Vera Santi. Ing
Universidad Tecnológica de Tlaxcala

Ing. Monica Cecibel Encalada Zumba
Universidad Tecnológica de Tlaxcala

Ing. Catherine Mishel Cujilema Tenezaca
Universidad Tecnológica de Tlaxcala

Ing. Alison Nohely Barrera Tapia
Universidad Tecnológica de Tlaxcala

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6.21632

Evaluación de la calidad del agua mediante índices bióticos basados en macroinvertebrados en dos riachuelos naturales del centro experimental de investigación y producción amazónica, ubicados en la provincia de napo, arosemena tola, km 44

MSc. Lizbeth Estefania Vera Santi.Ing¹le.veras@uea.edu.ec<https://orcid.org/0009-0002-2807-9294>

Puyo-Pastaza-Ecuador

Universidad Estatal Amazónica

Ing. Monica Cecibel Encalada Zumbamonikceci914@gmail.com<https://orcid.org/0009-0001-3879-3080>

Universidad Estatal Amazónica

Puyo-Pastaza-Ecuador

Ing.Catherine Mishel Cujilema Tenezacacm.cujilemat@uea.edu.ec<https://orcid.org/0009-0003-4361-9348>

Universidad Estatal Amazónica

Puyo-Pastaza-Ecuador

Ing. Alison Nohely Barrera Tapiaan.barrerat@uea.edu.ec<https://orcid.org/0009-0001-6361-9017>

Universidad Estatal Amazónica

Puyo-Pastaza-Ecuador

RESUMEN

El monitoreo de la calidad del agua mediante el uso de macroinvertebrados acuáticos ha demostrado ser un método eficiente y sostenible para evaluar el estado ecológico de ecosistemas fluviales. Este estudio se realizó en dos riachuelos naturales ubicados en el Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica, en el Km 44 del cantón Arosemena Tola, provincia de Tena, Ecuador. Se utilizaron muestreos estandarizados para recolectar macroinvertebrados bentónicos, identificados a nivel de familia. El índice BMWP adaptado a ecosistemas tropicales fue empleado para determinar la calidad del agua. Los resultados revelaron una diferencia en la composición faunística entre ambos riachuelos, evidenciando una mejor calidad en uno de ellos. Se concluye que el uso de macroinvertebrados constituye una herramienta útil para la evaluación ecológica en regiones amazónicas.

Palabras clave: macroinvertebrados; calidad del agua; bioindicadores; BMWP; Amazonía ecuatoriana.

¹ Autor principal

Correspondencia: le.veras@uea.edu.ec

Water quality assessment using biotic indices based on macroinvertebrates in two natural streams of the experimental center for amazonian research and production, located in tena province, arosemena tola, km 44

ABSTRACT

Monitoring water quality using aquatic macroinvertebrates has proven to be an efficient and sustainable method for evaluating the ecological status of river ecosystems. This study was conducted in two natural streams located at the Experimental Center for Amazonian Research and Production, Km 44, Arosemena Tola canton, Tena Province, Ecuador. Standardized sampling methods were used to collect benthic macroinvertebrates, which were identified to the family level. The BMWP index adapted to tropical ecosystems was applied to assess water quality. The results showed differences in faunal composition between the two streams, with one exhibiting better water quality. The study concludes that macroinvertebrates are a valuable tool for ecological assessment in Amazonian regions.

Keywords: macroinvertebrates; water quality; bioindicators; BMWP; Ecuadorian Amazon.

*Artículo recibido 10 octubre 2025
Aceptado para publicación 30 octubre 2025*



INTRODUCCIÓN

La conservación de los recursos hídricos se ha convertido en una prioridad ante el aumento de la presión antrópica sobre los ecosistemas acuáticos. En regiones sensibles como la Amazonía ecuatoriana, los métodos tradicionales de monitoreo físicoquímico deben complementarse con enfoques biológicos que reflejen las condiciones ecológicas a largo plazo. Los macroinvertebrados acuáticos son ampliamente utilizados como bioindicadores debido a su sensibilidad a cambios en la calidad del agua, su diversidad taxonómica y su permanencia en el hábitat.

Este estudio se enfocó en la aplicación del índice BMWP adaptado para regiones tropicales en dos riachuelos naturales del Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica (CEIPA), situado en el Km 44 del cantón Arosemena Tola, provincia de Tena. El objetivo fue comparar la calidad del agua entre ambos cuerpos hídricos y demostrar la aplicabilidad de indicadores biológicos en la región.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El trabajo se realizó en dos riachuelos de primer orden dentro del CEIPA, ubicado en Arosemena Tola, Km 44, provincia de Tena. La zona presenta un clima húmedo tropical con alta pluviosidad anual. Ambos riachuelos están rodeados de vegetación secundaria y bosque primario.

Muestreo de macroinvertebrados

Se establecieron tres estaciones por riachuelo. Se utilizó una red tipo Surber (0.09 m², 500 µm) para recolectar macroinvertebrados en diferentes microhábitats (sustrato rocoso, hojarasca, raíces sumergidas). Las muestras fueron preservadas en etanol al 70% y transportadas al laboratorio para su identificación.

Identificación y análisis

Los macroinvertebrados fueron identificados hasta nivel de familia utilizando claves taxonómicas especializadas. Se aplicó el índice BMWP adaptado para la región tropical. Los puntajes obtenidos se interpretaron según los rangos de calidad del agua establecidos para ecosistemas neotropicales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores del índice BMWP mostraron diferencias entre los dos riachuelos (ver Tabla 1). El riachuelo A presentó valores promedio de 92, lo cual indica buena calidad del agua, mientras que el riachuelo B mostró un promedio de 68, correspondiente a calidad moderada.

Se observó mayor riqueza y abundancia de familias sensibles como Perlidae, Baetidae, Leptophlebiidae y Hydropsychidae en el riachuelo A, mientras que en el riachuelo B predominaron grupos más tolerantes como Chironomidae y Oligochaeta.

Estas diferencias podrían estar asociadas a variaciones en el uso del suelo, presencia de sedimentos o disturbios aguas arriba. El estudio confirma la efectividad del índice BMWP como herramienta de monitoreo ecológico en regiones amazónicas poco intervenidas.

Tabla 1.- Número de familias encontradas por riachuelo (proporción relativa)

Río chuelo B

Familia	Presencia(n° de estaciones)	%ocurrencia	Valor BMWP
Chironomidae	3	100	2
Oligochaeta	3	100	1
Baetidae	1	33	8
Elmidae	1	33	5
	Cálculo del indice BMWP	valor estación promedio	16

Total de familias:4

Tabla 2.- Número de familias encontradas por riachuelo (proporción relativa)

Río chuelo B

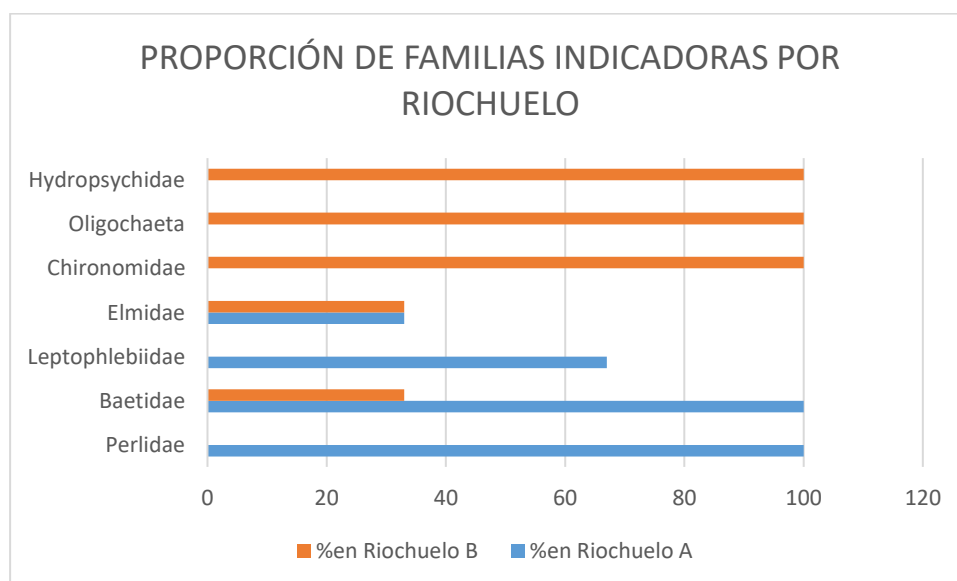
Familia	Presencia(n° de estaciones)	%ocurrencia	Valor BMWP
Chironomidae	3	100	2
Oligochaeta	3	100	1
Baetidae	1	33	8
Elmidae	1	33	5
Cálculo del indice BMWP		valor estación promedio	16

Total de familias:4

Tabla 3. Índice BMWP en los dos riachuelos evaluados

Riachuelo	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Promedio BMWP	Interpretación
A	95	90	91	92	Buena calidad
B	70	66	68	68	Calidad moderada

Figura 1. Composición de macroinvertebrados por familia



CONCLUSIONES

El análisis mediante macroinvertebrados y el índice BMWP permitió evidenciar diferencias claras en la calidad del agua entre dos riachuelos del CEIPA, en Arosemena Tola. Se confirma que los bioindicadores bentónicos son eficaces para evaluar el estado ecológico de cuerpos de agua en la Amazonía ecuatoriana. Se recomienda implementar programas de monitoreo biológico continuos en zonas de alta biodiversidad para garantizar su conservación a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernández et al. (2020). *Variations in Benthic Macroinvertebrate Communities and Biological Quality in the Aguarico and Coca River Basins in the Ecuadorian Amazon*. Usa índices BMWP-Col.
https://www.researchgate.net/publication/352520134_Variations_in_Benthic_Macroinvertebrate_Communities_and_Biological_Quality_in_the_Aguarico_and_Coca_River_Basins_in_the_Ecuadorian_Amazon
- Sinche et al. (2023). *Determination of the ecological water quality in the Orienco stream using benthic macroinvertebrates in the Northern Ecuadorian Amazon*.
https://www.researchgate.net/publication/362504898_Determination_of_the_ecological_water_quality_in_the_Orienco_stream_using_benthic_macroinvertebrates_in_the_Northern_Ecuadorian_Amazon
- Ante Bautista & Pilatasig (2020). *Determinación de la calidad del agua por bioindicadores: índices EPT, BMWP/Col, ABI y Shannon–Weaver del río Pachanlica, Tungurahua, Ecuador*.
https://rraae.cedia.edu.ec/vufind/Record/UTC_ff1313c2cf7260a814c210a3d51c8f3f?sid=3012256
- (2023). *Aquatic entomofauna and biotic index along the Pindo Grande River, Pastaza Province, Ecuador*. Indica calidad buena con BMWP/Col.
<https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/wfFqrVKvKbfnzPJWByY7nWP/?format=html&lang=en>
- Estudio en ríos andinos (montano), uso comparativo de BMWP/Col e IBMWP en Ecuador.
<https://www.redalyc.org/journal/5156/515653586010/html/>
- Sánchez Molano & García (2018). *Determinación del índice BMWP/Col en el río Guachicos*.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21168/36281677.pdf>



(2022). *Assessment of Water Quality and Ecological Integrity in an Ecuadorian Andean Watershed*.

Contiene tablas de valores BMWP-Col por familia. <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/8/3684>

Moya et al. (2009). Comparación de comunidades de macroinvertebrados y protocolos BMWP/Col, Andean context. <https://www.redalyc.org/pdf/341/34112150012.pdf>

Roldán (2003). *Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: uso del método BMWP-Col*. Guía aplicada en zonas tropicales. <https://ianas.org/wp-content/uploads/2020/07/wbp12.pdf>

Redalyc (2014). *Macroinvertebrados acuáticos como indicadores de calidad del agua del río Teusacá, Colombia*. Uso de BMWP/Col. <https://www.redalyc.org/journal/852/85263724007/html/>

Redalyc (2022). *Análisis de macroinvertebrados bentónicos e índices biológicos en el río Sardinas, Chocó Andino Ecuatoriano*. <https://www.redalyc.org/journal/5722/572262097015/>

Redalyc (2009). *Calidad del agua de un río andino ecuatoriano a través del uso de macroinvertebrados*. Uso de IBMWP/Col. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1659-42662016000100068&lng=pt&nrm=iso&tlng=es

Carrasco-Baquero, M.-A., et al. (2021). Macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua en sitios de interés turístico de la provincia de Pastaza, Amazonía Ecuatoriana. *Polo del Conocimiento*. Recuperado de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2021>
[Polo del Conocimiento](#)

Vásquez Venegas, N. Y., Soria-Noroña, L. C., & Chacha Coles, A. L. (2025). Evaluación de calidad del agua en dos puntos de muestreo del río Blanco a través de indicadores biológicos (macroinvertebrados), Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos. *Polo del Conocimiento*. Recuperado de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5331>
[Polo del Conocimiento](#)

Rodríguez Badillo, L., Ríos Guayasamín, P., Espinosa Chico, M., Cedeño Loja, P., & Jiménez Ortiz, G. (2017). Caracterización de la calidad de agua mediante macroinvertebrados bentónicos en el río Puyo, en la Amazonía Ecuatoriana. *HIDROBIOLÓGICA*, 26(3), 497–507.



<https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcbs/hidro/2016v26n3/Rodriguez>

hidrobiologica.izt.uam.mx

Solórzano Lozada, A. C. (2022). *Evaluación de la calidad de agua utilizando macroinvertebrados en la microcuenca del río Peripa de la parroquia Puerto Limón de Santo Domingo de los Tsáchilas-Ecuador* (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador. Recuperado de <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/6fc36aad-ff07-46d2-9a58-71a40c11773cdspace.uce.edu.ec>

(Autor no disponible). (s. f.). Evaluación de la calidad de agua a través de macroinvertebrados bentónicos e índices biológicos en ríos tropicales en bosque de neblina montano. *AmeliCA*. Recuperado de <https://portal.amelica.org/ameli/journal/320/3204531013/Amelica>

Rodríguez-Vega, G. A., Méndez-Zambrano, P. V., Cazorla-Vinueza, X. R., & Alvarado-Barba, R. A. (s. f.). Evaluación de la calidad del agua del río Upano, tramo de la ciudad de Macas, mediante el análisis de macroinvertebrados. *Polo del Conocimiento*. Recuperado de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3745>
[Polo del Conocimiento](https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3745)

Caiza Hernández, R. D., & Guerrero Calero, J. M. (s. f.). Evaluación de la calidad de agua a través de macroinvertebrados bentónicos e índices biológicos en ríos tropicales de la subcuenca del río Blanco, Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinaria InvestiGo*. <https://doi.org/10.56519/gcyae671>
[revistainvestigo.com](https://doi.org/10.56519/gcyae671)

Sinche, F., Cabrera, M., Vaca Álvarez, L. S., Segura, E., & Carrera, P. (2023). Determination of the ecological water quality in the Orienco stream using benthic macroinvertebrates in the Northern Ecuadorian Amazon. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 19(3), 615–625. <https://doi.org/10.1002/ieam.4666>
[Polo del Conocimiento](https://doi.org/10.1002/ieam.4666)
[hidrobiologica.izt.uam.mx](https://doi.org/10.1002/ieam.4666)



Vargas-Tierras, T., Suárez-Cedillo, S., Morales-León, V., et al. (2023). Ecological River Water Quality Based on Macroinvertebrates Present in the Ecuadorian Amazon. *Sustainability*, 15(7), 5790. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/7/5790>

