

Evaluación integral de la calidad del agua mediante indicadores fisicoquímicos y biológicos en el río Guáitara, Nariño

Paula Andrea Caicedo Muñoz

Julieth Andrea Salazar Arcos

Diana Marcela Muñoz Zuñiga

Estudiantes de Ingeniería Ambiental
Universidad Mariana

Sandra Milena Madroñero

Profesora de Ingeniería Ambiental
Universidad Mariana

Introducción

La calidad del agua es fundamental para la salud pública y la conservación de los ecosistemas (Espinosa, 2018). El río Guáitara, que fluye entre Ecuador y Colombia, enfrenta una grave degradación debido a actividades como la agricultura, la minería y la expansión urbana, lo que afecta tanto el ecosistema acuático como a las comunidades que dependen de este recurso (Sánchez, 2016). A pesar de la existencia de metodologías reconocidas para evaluar la calidad del agua, su aplicación en este río ha sido limitada, generando una necesidad urgente de actualizar el conocimiento sobre su estado fisicoquímico y biológico. Este estudio se centra en la evaluación de la calidad del agua en tramos clave del río, como Las Cruces, Las Lajas y Rumichaca, utilizando macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores. Mediante muestreos estacionales y análisis in situ, se recopiló datos que permitieron identificar las variables que afectan el recurso hídrico y, desarrollar estrategias de manejo. La investigación tuvo como objetivo, proporcionar una visión integral del estado actual del río Guáitara, contribuyendo a su conservación y a la protección de las comunidades locales.

La investigación se centró en el análisis de la calidad del agua del río Guáitara, en tres puntos estratégicos: Las Cruces (San Juan), Las Lajas (Potosí) y Rumichaca, ubicados en el suroeste del departamento de Nariño, Colombia (CORPONARIÑO, 2017). Estos puntos fueron seleccionados tras un riguroso reconocimiento de la zona de estudio que abarcó la época seca. Durante las salidas de campo hubo varios retos; entre ellos, el difícil acceso a algunas áreas, lo cual implicó largas caminatas. En un tramo, la fuerte corriente del río dificultó la toma de muestras puntuales. A pesar de estos desafíos, se logró establecer con precisión los puntos de muestreo y recolectar las muestras necesarias para medir parámetros fisicoquímicos como temperatura, pH, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), entre otros.

Para la medición de estos parámetros se utilizó muestras integradas recolectadas en la superficie del agua y almacenadas bajo estrictos criterios de conservación (Laboratorio de Análisis, 2014). El análisis se llevó a cabo siguiendo estándares internacionales y nacionales, como la Resolución 0631 de 2015.

Para la recolección de macroinvertebrados acuáticos se utilizó la red de Surber y barrido de rocas, encontrando en ocasiones dificultades en la captura debido a la falta de acceso en diferentes partes del río, lo que añadió una capa de complejidad al trabajo. A pesar de estos contratiempos, la experiencia en campo fue enriquecedora y brindó una valiosa oportunidad para aplicar metodologías reconocidas, como el índice BMWP

modificado para Colombia, en el análisis de la calidad biológica del agua. Finalmente, el trabajo de laboratorio realizado en la Universidad Mariana de Pasto permitió profundizar en los análisis y generar datos sólidos que servirán como base para propuestas de mejora en la gestión del recurso hídrico de la cuenca binacional del río Guáitara. Los hallazgos proporcionan una base sólida para futuras investigaciones orientadas a la gestión sostenible de los recursos hídricos en la Cuenca binacional del río Guáitara.

Figura 1

Recolección de muestras integradas



Nota. Archivo fotográfico de los investigadores.

Lecciones aprendidas

La calidad del agua es un factor primordial tanto para la salud pública como para la conservación del ecosistema (Raymundo, 2023). En la investigación realizada en época seca, se observó que el deterioro ambiental es causado por las actividades humanas que se llevan a cabo en los diferentes puntos de muestreo.

La presente investigación ofreció diferentes lecciones para futuros esfuerzos de monitoreo en época de lluvia, tales como el acceso a los puntos de muestreo. Se debe contar con una planificación logística y el equipamiento adecuado capaz de adaptarse a condiciones adversas; sin embargo, a pesar de las dificultades, se logró el objetivo de ingresar a los puntos de muestreos.

De igual forma, para la toma de muestra de parámetros fisicoquímicos, se consideró contar con ayuda de otras personas con la capacidad de enfrentar dificultades

operativas en el campo, como las limitaciones que impone la corriente del río. En cuanto al análisis de estos parámetros, es importante tener claridad sobre la conservación de las muestras, para obtener resultados de calidad y, al mismo tiempo, precisión en la interpretación de los datos.

En cuanto a la toma de muestras de parámetros biológicos, se observó que hubo mayor facilidad en la recolección por barrido de rocas, obteniendo una información valiosa sobre el estado biológico del agua, lo que indica la importancia de los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del recurso hídrico. Si bien el análisis de las muestras recolectadas tuvo complicaciones por falta de tiempo y conocimiento para la identificación y clasificación de los macroinvertebrados, se contó con la ayuda de expertos en estos temas, haciendo más fácil clasificarlos, obteniendo calidad en los resultados, algo que fue vital para realizar el análisis de calidad de agua con la utilización del índice BMWP modificado para Colombia.

Finalmente, este estudio ha puesto de manifiesto la necesidad de implementar estrategias de manejo sostenible en la cuenca del río Guáitara; en particular, dado el deterioro progresivo de sus aguas debido a la actividad humana. Los resultados obtenidos proporcionan una base sólida para la formulación de políticas de gestión y conservación, destacando la relevancia de los estudios interdisciplinarios que integran tanto aspectos fisicoquímicos como biológicos.

Figura 2

Análisis de muestras en el laboratorio Alvernia de la Universidad Mariana



Nota. Archivo fotográfico de los investigadores.

Conclusiones

La preservación de la calidad del agua en el río Guáitara es fundamental tanto para la biodiversidad acuática como para las comunidades que dependen de este recurso. A lo largo de esta investigación se ha resaltado la importancia de utilizar enfoques integrales que consideren parámetros fisicoquímicos y biológicos para abordar las amenazas ambientales que enfrenta el río. El uso de macroinvertebrados como indicadores permite un diagnóstico más profundo del estado del agua y refuerza la necesidad de aplicar medidas de conservación y manejo adaptadas a las condiciones específicas de cada tramo del río.

Con esta base, se espera que el conocimiento generado contribuya a la protección del ecosistema acuático y a la seguridad de las poblaciones locales, proporcionando un marco de referencia que facilite futuras acciones de restauración y manejo sostenible del recurso hídrico.

Recomendaciones

Es fundamental implementar un programa de monitoreo continuo en el río Guáitara, que abarque tanto parámetros fisicoquímicos como biológicos, con el fin de evaluar su estado de manera constante y poder reaccionar a tiempo ante cualquier deterioro. Además, es crucial que las autoridades locales y nacionales regulen las actividades agrícolas, mineras y urbanas en la cuenca, promoviendo prácticas más sostenibles que minimicen el impacto negativo en la calidad del agua. Un enfoque preventivo permitirá proteger tanto el ecosistema acuático como las comunidades que dependen del río.

Paralelamente, se recomienda fortalecer la cooperación binacional entre Ecuador y Colombia para gestionar de manera coordinada los recursos de la cuenca, compartiendo datos y estrategias de manejo efectivo. Asimismo, es necesario involucrar a las comunidades locales mediante campañas de educación ambiental que les permitan entender la importancia de la conservación del río. Finalmente, la inversión en infraestructuras de saneamiento adecuadas será clave para reducir la contaminación directa, especialmente en las áreas urbanas cercanas, mejorando así la calidad del agua y protegiendo el ecosistema.

Referencias

- CORPONARIÑO. (2017). Formulación POMCA (Plan de Ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica) Río Guáitara. <https://corponarino.gov.co/wp-content/uploads/2018/08/1-Documento-%C3%A9gtnico.pdf>
- Espinosa, A. J. (2018). *El agua, un reto para la salud pública. La calidad del agua y las oportunidades para la vigilancia en salud ambiental* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/63149/PhD%20Adriana%20J%20EspinosaRamirez.pdf?sequence=1>
- Laboratorio de Análisis (2014). Sistema de Gestión Integral CORNARE. <https://www.cornare.gov.co/laboratorio-ambiental/>
- Raymundo, J. C. (2023). *Calidad del agua del Río Supte en un tramo de influencia del sector Supte San Jorge en Rupa Rupa, Loencio Prado - 2021* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://repositorio.unas.edu.pe/items/e407eaaa-3765-4624-a970-84c60380acc6/full>
- Resolución 0631 de 2015. (2015, 17 de marzo). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-631-de-2015/>
- Sánchez, G. (2016). Caracterización y tipificación de la vivienda rural en la cuenca media del río Guáitara, Nariño. *Apuntes, Revista de estudios sobre patrimonio cultural*, 29(1), 62-80. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.apu29-1.ctvr>

