

Sedimentos del río Magdalena como posible fuente de contaminación por *Escherichia coli* de las playas del departamento del Atlántico.

Nombres y apellidos

María Gabriela Bolaño Consuegra.

Código estudiantil: 202012222503

Milton de Jesús Martínez Herrera

Código estudiantil: 202012222787

Trabajo de Investigación del Programa Microbiología

Tutor(es):

Hernando José Bolívar Anillo

RESUMEN

Uno de los principales problemas en toda Colombia son los vertimientos de forma directa de las aguas residuales de origen urbano hacia aguas naturales como los ríos, de manera similar, se dan vertimientos de aguas residuales en cuerpos de suelo, en especial en zonas de terreno baldíos, donde posteriormente esta agua es filtrada gracias a la estructura que presenta el suelo, llegando de tal modo a las fuentes de aguas naturales subterráneas y aguas superficiales, ocasionando así una constante contaminación, por lo que se presenta un aumento de la carga microbiana que normalmente se encuentra en forma de vida libre y adherida a los sedimentos en los cuerpos de agua (Hassard, et al., 2022).

Uno de los factores más importantes que favorece a la supervivencia de la mayoría de los microorganismos no formadores de esporas en condiciones no favorables para su desarrollo es la formación de una biopelícula o la unión a estructuras que les brinden protección y nutrientes hasta encontrar las condiciones óptimas o ideales para proliferar, por lo que los microorganismos presentes en los cuerpos de

agua encuentran en los sedimentos una protección física y química del estrés biótico y abiótico, además que en investigaciones anteriores realizadas por Qi et al. (2022) y Sánchez Moreno et al. (2019), se encontró que los sedimentos pueden funcionar como reservorios de bacterias indicadoras fecales.

Debido a que los sedimentos pueden actuar como reservorios y como mecanismo de protección estos pueden trasladarse desde el río Magdalena hasta alcanzar las corrientes de las playas del departamento del Atlántico, debido a la proximidad de las playas con la pluma del río; de este modo, en las playas miles de personas llegan a recrearse y entran en contacto con los sedimentos que contienen células viables de *E. coli*, por lo que representan un riesgo para la salud pública de los bañistas y comunidades aledañas, ocasionando el aumento en el riesgo de adquirir infecciones de oído u ojos, gastroenteritis e irritaciones de la piel. Este proyecto tiene el objetivo de generar conocimiento sobre la concentración de *E.coli* unida a los sedimentos del río Magdalena y de las playas del departamento del Atlántico.

Palabras clave: *E.Coli*, calidad del agua, bioindicador, río Magdalena, sedimentos.

ABSTRACT

One of the main problems throughout Colombia is the direct discharge of urban wastewater into natural waters such as rivers. Similarly, wastewater is dumped into bodies of land, especially in areas of vacant land. , where this water is subsequently filtered thanks to the structure of the soil, reaching the sources of natural underground waters and surface waters, thus causing constant contamination, which is why there is an increase in the microbial load that normally occurs. It is found in free-living form and attached to sediments in bodies of water (Hassard, et al., 2022).

One of the most important factors that favors the survival of most non-spore-forming microorganisms in conditions that are not favorable for their development is the formation of a biofilm or the attachment to structures that provide them with protection and nutrients until optimal conditions are found. or ideal for proliferating, so the microorganisms present in bodies of water find in the sediments physical and chemical protection from biotic and abiotic stress, in addition to previous research carried out by Qi et al. (2022) and Sánchez Moreno et al. (2019), it was found that sediments can function as reservoirs of fecal indicator bacteria.

Because the sediments can act as reservoirs and as a protection mechanism, they can move from the Magdalena River to reach the currents of the beaches of the

Atlántico department, due to the proximity of the beaches to the river plume; In this way, thousands of people come to recreate on the beaches and come into contact with the sediments that contain viable *E. coli* cells, which represents a risk to the public health of bathers and surrounding communities, causing an increase in the risk of acquiring ear or eye infections, gastroenteritis and skin irritations.

This project has the objective of generating knowledge about the concentration of *E. coli* attached to the sediments of the Magdalena River and the beaches of the Atlántico department.

KeyWords: *E.Coli*, water quality, bioindicator, Magdalena River, sediments.

REFERENCIAS

Asensio-Montesinos, F., Molina-Gil, R., Bolívar-Anillo, H. J., Botero, C. M., Pranzini, E., & Anfuso, G. (2019). Las preferencias de los usuarios en la elección de una playa: los “Big Five” y su alcance en la gestión costera.

Bolívar-Anillo, H. J., Soto-Varela, Z. E., Sánchez Moreno, H., Villate Daza, D. A., Rosado-Porto, D., Vega Benites, S., Pichón González, C., et al. (2022). A Preliminary Approximation to Microbiological Beach Sand Quality along the Coast of the Department of Atlántico (Caribbean Sea of Colombia): Influence of the Magdalena River. *Water*, 15(1), 48. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/w15010048>

Brinkmeyer, R., Amon, RM, Schwarz, JR, Saxton, T., Roberts, D., Harrison, S., et al. (2015). Distribución y persistencia de *Escherichia coli* y enterococos en sedimentos de lecho y orilla de dos arroyos urbanos en Houston, TX. *Ciencia del Medio Ambiente Total*, 502, 650-658.

Botero, C. M., Tamayo, D., Zielinski, S., & Anfuso, G. (2021). Qualitative and quantitative beach cleanliness assessment to support marine litter management in tropical destinations. *Water*, 13(23), 3455.

Ndione, M., Ory, P., Agion, T., Treilles, M., Vacher, L., Simon-Bouhet, B., Le Beguec, M., Pineau, P., Montanié, H., & Agogué, H. (2022). Temporal variations in fecal indicator bacteria in bathing water and sediment in a coastal ecosystem (Aytré Bay, Charente-Maritime, France). *Marine Pollution Bulletin*, 175. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113360>

Karbasdehi, V. N., Dobaradaran, S., Nabipour, I., Ostovar, A., Arfaeinia, H., Vazirzadeh, A., ... & Khalifei, F. (2017). Indicator bacteria community in seawater and coastal sediment: the Persian Gulf as a case. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 15, 1-15.

Alm EW, Burke J, Spain A. Fecal indicator bacteria are abundant in wet sand at freshwater beaches. *Water Res.* 2003;37(16):3978–82.

Davies C, Long J, Donald M, Ashbolt N. Survival of Fecal Microorganisms in Marine and Freshwater Sediments. *Appl Environ Microbiol.* 1995;61:1888–96.

Jamieson R, Joy DM, Lee H, Kostaschuk R, Gordon R. Transport and deposition of sediment-associated *Escherichia coli* in natural streams. *Water Res.* 2005;39(12):2665–75.
(a)

Jamieson RC, Joy DM, Lee H, Kostaschuk R, Gordon RJ. Resuspension of Sediment-Associated in a Natural Stream. *J Environ Qual.* 2010;34(2):581. (b)

Sassi, H. P., van Ogtrop, F., Morrison, C. M., Zhou, K., Duan, J. G., & Gerba, C. P. (2020). Sediment re-suspension as a potential mechanism for viral and bacterial contaminants. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 55(12), 1398-1405.

Hassard, F., Gwyther, C. L., Farkas, K., Andrews, A., Jones, V., Cox, B., ... & Malham, S. K. (2016). Abundance and distribution of enteric bacteria and viruses in coastal and estuarine sediments—A review. *Frontiers in microbiology*, 7, 1692.

Lim, K. Y., Shao, S., Peng, J., Grant, S. B., & Jiang, S. C. (2017). Evaluation of the dry and wet weather recreational health risks in a semi-enclosed marine embayment in Southern California. *Water research*, 111, 318-329.

Galvis, G., y Mojica, J. I. The Magdalena River fresh water fishes and fisheries. *Aquatic Ecosystem Health and Management.* 2007; 10(2): 127–139.
<https://doi.org/10.1080/14634980701357640>.

Tejeda-Benítez, L., Noguera-Oviedo, K., Aga, D. S. y Olivero-Verbel, J. Toxicity profile of organic extracts from Magdalena River sediments. *Environmental Science and Pollution Research.* 2018; 25(2): 1519–1532. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0364-9>

Qi, K., Tousi, E. G., Duan, J. G., Gundy, P. M., Bright, K. R., & Gerba, C. P. (2022). Entrainment of *E. coli* and *Listeria monocytogenes* from sediment in irrigation canal. *International Journal of Sediment Research*, 37(6), 701–714.
<https://doi.org/10.1016/j.ijsrc.2022.06.006>

Boehm A, Sassoubre L. Enterococci as Indicators of Environmental Fecal Contamination. In: Michael B, Clewell D, Ike Y, Nathan S, editors. *Enterococci From Commensals to Leading Causes of Drug Resistant Infection.* 1st ed. Boston: Massachusetts Eye and Ear Infirmary; 2014. p. 101–21.

Moreno, H. S., Bolívar-Anillo, H. J., Soto-Varela, Z. E., Aranguren, Y., González, C. P., Daza, D. A. V., & Anfuso, G. (2019). Microbiological water quality and sources of contamination along the coast of the Department of Atlántico (Caribbean Sea of Colombia). Preliminary results. *Marine pollution bulletin*, 142, 303-308