

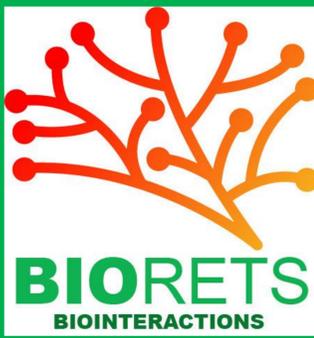


**SHRIMP & FISH
ECOLOGY LABORATORY**

Comparación de los parámetros de calidad de agua en zona naturales y alternadas del Río La Plata y Quebrada Prieta usando macroinvertebrados como bioindicadores

Presentador: Wilmarí Torres Ortiz M.A. ¹, Omar Pérez Reyes Ph.D. ²,

Esc. Int. Dr. Pedro Albizu Campos¹, Departamento de Ciencias Ambientales Universidad de Puerto Rico, Río Piedras ²



INTRODUCCIÓN

- Los ríos y arroyos de islas tropicales como Puerto Rico presentan una biodiversidad única y frágil que está intrínsecamente ligada a la calidad del agua. Los cambios en la calidad del agua, causados por la contaminación o la alteración de los hábitats, pueden llevar a una pérdida significativa de biodiversidad, lo que afecta no solo la salud del ecosistema acuático, sino también la disponibilidad de recursos para los seres humanos como: agua potable, pesca y recreación (Covich et al., 2003).
- Los macroinvertebrados son organismos clave en los ecosistemas de agua dulce y su presencia es utilizada ampliamente como bioindicadores de la calidad del agua. Estos organismos, al ser sensibles a cambios en las condiciones ambientales, reflejan de manera confiable la salud de los cuerpos de agua (Orozco-González & Ocasio-Torres, 2023).
- El río La Plata, con una cuenca hidrográfica de 241 millas cuadradas, es el río más largo de la isla, pero sus tramos bajos han sido alterados debido a la urbanización y actividades agrícolas. En contraste, la Quebrada Prieta, ubicada en la Reserva Natural del Yunque, es considerada una zona natural con mínima intervención humana.
- Este estudio tiene como objetivo evaluar las diferencias en la calidad del agua utilizando macroinvertebrados como bioindicadores, aplicando los índices BMWP-PR e IBF-PR, entre Quebrada Prieta y el río La Plata en Cidra. Lo cual nos permitirá comprender mejor la relación entre los parámetros fisicoquímicos y las condiciones ecológicas de cada cuerpo de agua.

HIPÓTESIS

- Debido a las alteraciones antropogénicas en el Río La Plata, este presentará una menor diversidad de macroinvertebrados en comparación con la Quebrada Prieta, una zona natural no impactada. Como consecuencia, los índices BMWP-PR e IBF-PR calculados para el Río La Plata indicarán una calidad de agua baja y niveles elevados de contaminación orgánica. Esto en contraste con la Quebrada Prieta donde se espera una calidad de agua significativamente mayor dentro de los parámetros de calidad.

MÉTODOS



Separación de macroinvertebrados de materia prima. Los cuales fueron posteriormente sumergidos en alcohol al 80% para preservar su integridad.



Los macroinvertebrados fueron identificados con un microscopio de disección y colocados en una cubeta de hielo, usando la Guía fotográfica de familias de macroinvertebrados acuáticos de Puerto Rico del Dr. Alonso Ramírez.

Figura 1. Metodología del estudio. Diagrama que resume los pasos seguidos para la recolección, procesamiento e identificación de macroinvertebrados acuáticos en los sitios de estudio.

Lugares de estudio:

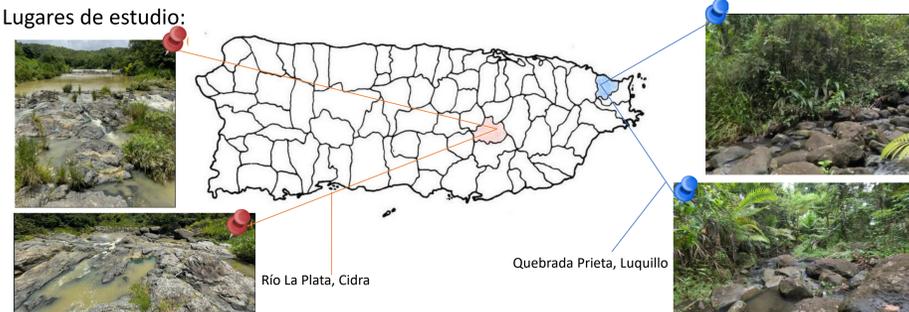
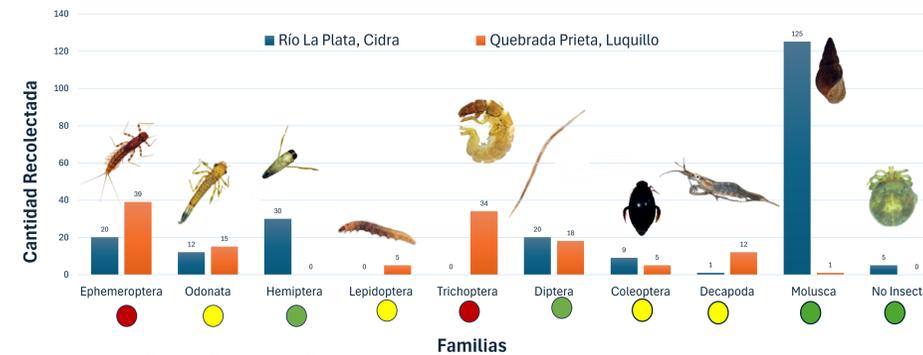


Figura 2. Las imágenes a la izquierda presentan diferentes vistas del Río La Plata en Cidra, mientras que las imágenes a la derecha muestran la Quebrada Prieta en Luquillo.

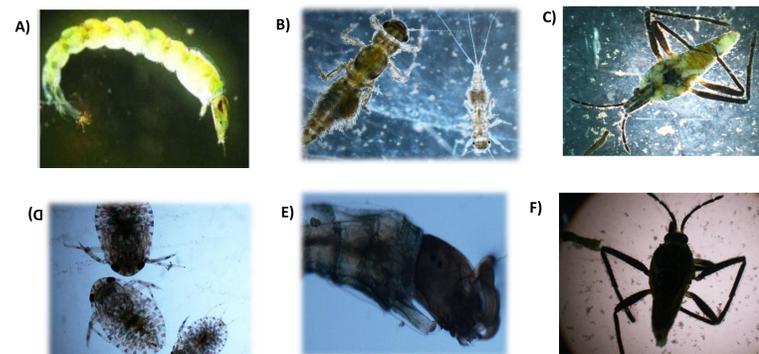
RESULTADOS

Abundancia de grupos taxonómicos

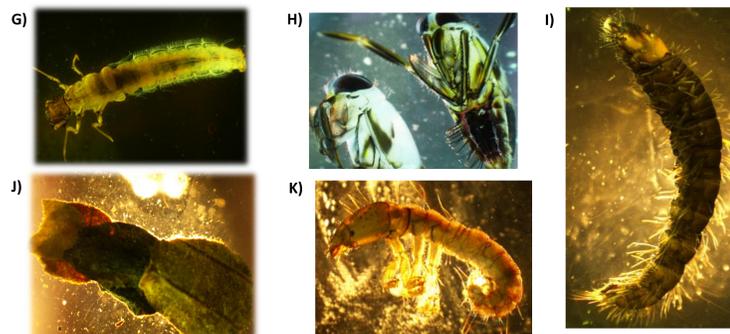


Niveles de tolerancia: ● Baja ● Moderada ● Alta

Figura 3. Comparación de la abundancia de macroinvertebrados en dos cuerpos de agua: Río La Plata (Cidra) y Quebrada Prieta (Luquillo). Los círculos de colores debajo de cada grupo taxonómico indican sus niveles de tolerancia a la contaminación.



Figuras 4. Diversos macroinvertebrados recolectados del Río La Plata, Cidra. (A y E) Diptera, chironomidae; (B) Ephemeroptera, caenidae; (C y F) Hemiptera, velliidae y (D) Blattodea, blaberidae



Figuras 4. Diversos macroinvertebrados recolectados de Quebrada Prieta, Luquillo. (G) Trichoptera, glossosomatidae; (H) Hemiptera, notonectidae; (I) Lepidoptera, crambidae; (J) Trichoptera, calamoceratidae y (K) Trichoptera, polycentropodidae.

Índices	Quebrada Prieta, Luquillo	Río La Plata, Cidra
BMWP- PR	58.7	41.3
IBF - PR	3.7	7.4
Shannon diversity index	1.75	1.42

Tabla 1. Índices de diversidad y calidad del agua entre zona natural (Quebrada Prieta, Luquillo) y alternada (Río La Plata, Cidra).

Índices	t (°C)	df	p
Temperatura	11.6	4	0.003
pH	0.12	4	0.9

Tabla 2. Resultados de prueba-t para temperatura, pH e índice de Shannon entre Quebrada Prieta, Luquillo y Río La Plata, Cidra.

CONCLUSIONES

- Los resultados del estudio confirman la hipótesis planteada: el Río La Plata, en su tramo alterado, presenta una menor diversidad de macroinvertebrados en comparación con la Quebrada Prieta, que se encuentra en una zona natural.
- Los índices BMWP-PR obtenidos reflejan que la Quebrada Prieta tiene una calidad de agua regular, mientras que el Río La Plata muestra una calidad de agua mala, indicando una mayor contaminación orgánica. Además, el índice IBF-PR de La Plata sugiere una contaminación orgánica severa, en comparación con el valor más bajo de Quebrada Prieta.
- Se encontró diferencia significativa entre la temperatura del Río La Plata y Quebrada Prieta dado la diferencia de cubiertas en ambos cuerpos.
- Estos resultados son consistentes con otros estudios que destacan cómo las actividades humanas pueden degradar significativamente la calidad del agua y la biodiversidad acuática (Covich et al., 2003).
- Como bioindicadores, los macroinvertebrados no solo reflejan la salud ecológica de los ríos, sino que también pueden guiar la implementación de políticas de conservación y manejo del agua. Futuros estudios podrían centrarse en monitorear estos cuerpos de agua a lo largo del tiempo para evaluar la efectividad de medidas de mitigación (Gutiérrez-Fonseca, Alonso-Rodríguez, & Ramírez, 2016).

AGRADECIMIENTO

Parte de este trabajo fue subvencionado por la National Science Foundation (Grant No. 214702). A los estudiantes graduados del Shrimp Lab, Anthony L. Mártir Pérez y Ángel S. Estruche Santos, así como a la colega Yajaira Torres, Ph.D., por su invaluable apoyo y colaboración.



REFERENCIAS

- Covich, A. P., Smith, G. C., & Brasher, A. M. D. (2003). An ecological perspective on the biodiversity of tropical island streams. *BioScience*, 53(11), 1048-1051. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[1048:AEPOTB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[1048:AEPOTB]2.0.CO;2)
- Gutiérrez-Fonseca, P. E., Alonso-Rodríguez, A. M., & Ramírez, A. (2016). *Guía fotográfica de familias de macroinvertebrados acuáticos de Puerto Rico como bioindicadores de calidad ambiental*. Universidad de Puerto Rico.
- <https://www.researchgate.net/publication/295854904> Guía fotográfica de familias de macroinvertebrados acuáticos de Puerto Rico
- Orozco-González, C. E., & Ocasio-Torres, M. E. (2023). Aquatic macroinvertebrates as bioindicators of water quality: A study of an ecosystem regulation service in a tropical river. *Ecologies*, 4(2), 209-228.