



Estudio de la calidad del agua en un embalse agrícola de Sinaloa

Juan Gabriel Loaiza^{1*}, Yaneth Alejandra Bustos-Terrones²

¹TecNM-Instituto Tecnológico de Culiacán y ²SECIHTI-TecNM/Instituto Tecnológico de Culiacán.

*D18170809@culiacan.tecnm.mx

Resumen

Este estudio evaluó la calidad del agua de la presa Adolfo López Mateos, ubicada en una zona agrícola del estado de Sinaloa. Se analizaron veintidós parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en cuatro puntos de muestreo durante el período 2012-2020 y se determinó el índice de contaminación. Los resultados indicaron que la mayoría de los parámetros cumplían con la normatividad mexicana, con excepción de los coliformes fecales, cuyos valores excedieron los límites permisibles en algunas muestras. El índice de contaminación reveló que la calidad del agua se clasificó como leve, lo que implica que no puede utilizarse para uso doméstico. Estos hallazgos pueden contribuir a una mejor comprensión y a una gestión sostenible del recurso hídrico, especialmente frente a las presiones derivadas de la actividad agrícola y de los cambios ambientales.

Palabras clave: presa, evaluación de la calidad del agua, índice de contaminación del agua.

Introducción

El análisis de la calidad del agua en embalses es fundamental para la gestión sostenible de los recursos hídricos, ya que permite identificar factores que afectan su disponibilidad y su uso. La contaminación del agua es un problema creciente, influida tanto por procesos naturales como por actividades antropogénicas¹ (figura 1). En el estado de Sinaloa, México, diversos factores como la expansión urbana, la infraestructura deficiente de saneamiento y la intensificación de la actividad agrícola han contribuido a la degradación de la calidad del agua superficial, incrementando los riesgos para los ecosistemas acuáticos y la salud humana². Este estudio

busca evaluar la calidad del agua en un embalse de la región mediante el análisis de diversos parámetros, proporcionando información clave para la toma de decisiones, la implementación de medidas preventivas y la preservación de este recurso vital.



Figura 1. Causas de la afectación de la calidad del agua de presas.

Materiales y métodos

La presa Adolfo López Mateos (ALM), ubicada en Sinaloa, se encuentra a una altitud de 186.5 m.s.n.m. y abarca una superficie de 11 354 ha. Su capacidad de conservación es de 3086.6 Mm³, con una cortina de 105.5 m de altura, una longitud de corona de 765 m y un ancho de 10 m. Es una fuente esencial para el riego agrícola en la región y alberga una central hidroeléctrica con una capacidad de generación de 90 mw, lo que contribuye al suministro energético local. Sus coordenadas geográficas son 25° 05' 25" de latitud y 107° 33' 00" de longitud (figura 2).

Los datos de calidad del agua fueron proporcionados por la Comisión Nacional del Agua, abarcaron el periodo 2012-2020 y se recolectaron en cuatro puntos de muestreo dentro de la presa. A partir de estos datos, se analizó la relación entre los distintos parámetros de calidad del agua y se determinó un índice de contaminación. Para evaluar la calidad del agua superficial, se aplicó un método basado en este índice, una herramienta ampliamente utilizada en estudios similares¹ y considerada altamente eficaz para la evaluación cualitativa.

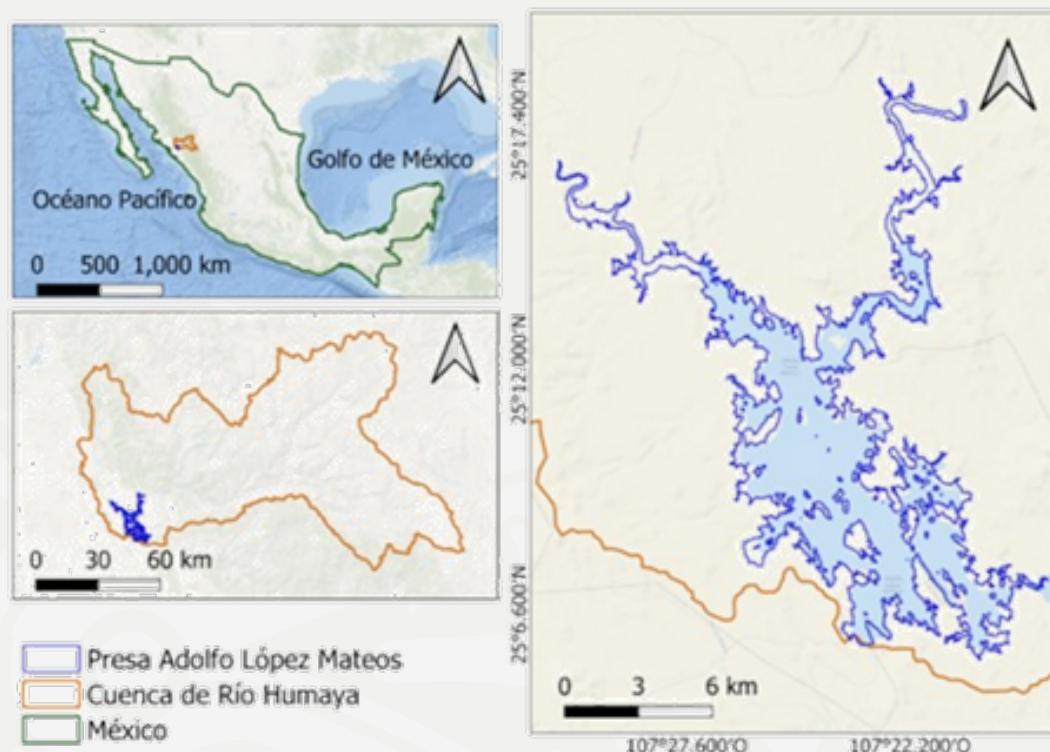


Figura 2. Ubicación de la presa Adolfo López Mateos en la cuenca del Río Humaya.

Resultados y discusión

La presa ALM es uno de los cuerpos de agua más importantes de Sinaloa, ya que se ubica en una región con una intensa actividad agrícola. El monitoreo del agua en esta presa es crucial para la planificación y la gestión de la agricultura sostenible, ya que permite garantizar la producción y la seguridad alimentaria. La tabla 1 presenta la variabilidad y la significancia estadística de los parámetros de calidad del agua. Se destacan los coliformes fecales por su alta variabilidad y el oxígeno disuelto por su importancia ecológica. La conductividad y los sólidos disueltos reflejan la presencia de iones, mientras que la turbiedad indica variaciones en la claridad del agua. Los valores-*p* sugieren que no hay diferencias significativas entre las mediciones, indicando estabilidad en los parámetros analizados.

El índice de contaminación del agua clasificó las muestras como “contaminación leve”, lo que sugiere que la calidad general del agua es aceptable para riego agrícola, pero no apta para uso doméstico. Estos resultados obtenidos proporcionan una visión detallada del estado ambiental de la presa.

Conclusiones

El análisis de la calidad del agua en la presa reveló bajos niveles de contaminantes, por lo que no afecta su uso para riego agrícola conforme a los estándares establecidos. El índice de contaminación del agua indicó una contaminación ligera, según una clasificación reportada en la literatura³. Esto resalta la necesidad de un monitoreo continuo para garantizar un uso eficiente del recurso hídrico, especialmente ante los desafíos del cambio climático.

Tabla 1. Análisis de los parámetros de calidad del agua de la presa ALM en el periodo 2012-2020.

Parámetros	n	Promedio	Desviación estándar	ANOVA valor-p
Coliformes fecales	60	853.017	1246.91	0.9662
Conductividad eléctrica	60	171.045	41.1209	0.4792
Carbono orgánico total	60	5.2745	1.71709	0.9894
Demanda química de oxígeno	60	22.6023	12.9805	0.9948
Fósforo total	60	0.0981333	0.103055	0.9884
Nitrógeno total	60	0.6739	0.301454	0.6647
Oxígeno disuelto	60	7.47946	2.2801	0.9944
pH	60	8.08875	0.656514	0.9944
Potencial redox	60	174.705	86.9516	0.9086
Sólidos disueltos totales	60	109.467	26.3167	0.4804
Transparencia	60	1.50817	0.787983	0.8275
Turbiedad	60	7.45967	12.187	0.6834

Referencias bibliográficas

1. Loaiza, J. G., Rangel-Peraza, J. G., Sanhouse-García, A. J., Monjardín-Armenta, S. A., Mora-Félix, Z. D., & Bustos-Terrones, Y. A. (2021). Assessment of water quality in a tropical reservoir in Mexico: seasonal, spatial and multivariable analysis. *International Journal of Environmental Research and Health* 18(14), 7456. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147456>
2. Sanhouse-Garcia, A. J., Bustos-Terrones, Y., Rangel-Peraza, J. G., Quevedo-Castro, A., & Pacheco, C. (2017). Multi-temporal analysis for land use and land cover changes in an agricultural region using open-source tools. *Remote Sensing Applications: Society and Environment* 8, 278-290. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2016.11.002>
3. Li, D., & Liu, S. (2018). *Water quality monitoring and management: Basis, technology and case studies*. Academic Press.