

Seminario de Titulación 1

Nombre: Paulina Peláez Cordero

Grupo: 03

CI: 0150877470

Desarrollo de un biosensor de plomo sintético para la monitorización de suelos afectados por la minería en la Comunidad Shigua-Cocha, cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Napo

El plomo es un metal tóxico que ha generado preocupación debido a que causa contaminación ambiental y graves problemas de salud. Esta sustancia acumulativa afecta diversos sistemas corporales, incluyendo el cardiovascular, neurológico, hematológico, digestivo y renal [5]. Debido a sus características, el nitrato de plomo se utiliza en la industria minera para mejorar la eficiencia en la recuperación de metales preciosos, como el oro y la plata [3].

A partir de enero de 2022, la minería ilegal en el sur de la provincia de Napo (ubicada al noreste del Ecuador) se ha expandido fuertemente, provocando montículos de tierra y contaminación en los afluentes de la provincia, siendo las más afectadas las cuencas de los ríos Anzu, Jatunyacu y Napo, debido a que cerca del 90% de las concesiones de minería de oro se concentran en estas zonas [2]. Estos ríos desempeñan un papel crucial en los cantones de Tena, Archidona y Carlos Julio Arosemena Tola ya que brindan una serie de beneficios a sus habitantes, siendo vitales para la provisión de agua potable; lo que lleva a la concentración de población en las riberas de los mismos. Además, los ríos son utilizados para actividades agrícolas, pesca y recreación [2]. Este trabajo académico se centrará en una de las áreas mineras reportadas: la “Comunidad Shigua Cocha”, perteneciente al cantón Carlos Julio Arosemena Tola, se trata de una área donde el Río Chimbiyacu recibe aguas provenientes de las zonas de explotación minera. Sin embargo, hoy en día es una zona minera suspendida en octubre de 2022 por el Ministerio de Ambiente y Agua por incumplimientos a la normativa ambiental [2].

Los estudios realizados por los mismos autores demuestran un nivel de plomo que se encuentra dentro de los límites permisibles según los criterios de calidad para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces frías o cálidas del Acuerdo Ministerial No. 097-A; sin embargo, ante la incidencia es necesario un monitoreo constante del lugar ya que altos niveles de plomo resultan perjudiciales tanto para la fauna y flora como para los habitantes de dicha zona.

La tecnología de biosensores bacterianos se ha desarrollado en los últimos años, dicha herramienta está basada en microorganismos que han sido modificados genéticamente para la detección de un metal [4]. Existen bacterias que son altamente sensibles a determinadas concentraciones de metales pesados y responden rápidamente a su presencia. Esto las hace importantes en pruebas de toxicidad de aguas subterráneas, suelos y sedimentos. Los

biosensores bacterianos son dispositivos que utilizan bacterias genéticamente modificadas para detectar la presencia de plomo u otros metales pesados en una muestra. El elemento genético de la construcción del biosensor consta de PbrR, un gen que codifica una proteína reguladora, junto con su región promotora y una secuencia de GFP sin promotor. La expresión del gen de la proteína verde fluorescente (GFP) está controlada por la proteína reguladora PbrR en respuesta a la presencia de plomo. Este sistema de biosensor permite detectar y medir la presencia de plomo en muestras mediante la activación de la expresión de GFP [1].

En base a estos principios, el objetivo principal de este anteproyecto será, desarrollar un biosensor bacteriano de plomo mediante el uso de *Escherichia coli* DH5α como organismo modelo para la monitorización de suelos afectados por la minería aluvial en la Comunidad Shigua-Cocha, cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Napo. Para ello los objetivos específicos que se plantean son:

- Expresar en la bacteria *Escherichia coli* DH5α la proteína reguladora PbrR sensible al plomo y la proteína verde fluorescente (GFP) como marcador de respuesta.
- Tomar como punto de muestreo los suelos aledaños al Río Chimbiyacu de la Comunidad Shigua-Cocha.
- Evaluar la presencia de plomo en suelos afectados por la actividad minera en la Comunidad Shigua-Cocha.

Referencias Bibliográficas

- [1] Bereza-Malcolm, L., Aracic, S., & Franks, A. E. (2016). Development and application of a synthetically-derived lead biosensor construct for use in gram-negative bacteria. *Sensors*, 16(12), 2174.
- [2] Capparelli, M. V., Cabrera, M., Moulatlet, G. M., Pinos, V., Vélez, A. P. G., Solis, O. L. y Ramos, M. (2021). EVALUACIÓN DEL GRADO DE AFECTACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA SOBRE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS EN LA PROVINCIA DEL NAPO. *Dados*, 17(20), 50.
- [3] Dynakrom. (2023). *¿Qué debo saber al utilizar nitrato de plomo para minería?*
- [4] Ibáñez, M., Checa, S. y Suncini, F. (2015). A Single Serine Residue Determines Selectivity to Monovalent Metal Ions in Metalloregulators of the MerR Family. *American Society for Microbiology, Journal of Bacteriology*, 197(9), 1606-1613.
- [5] Organización Panamericana de la Salud. (2022). *Plomo*.