



 Canales-Gutiérrez, Ángel

acanales@unap.edu.pe

Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Perú

Journal of the Selva Andina Biosphere

Selva Andina Research Society, Bolivia

ISSN: 2308-3867

Periodicidad: Bianaual

vol. 9, núm. 2, 2021

directoreditorbiosphere@gmail.com

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/71/712918001/>

DOI: <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2021.090200067>

Selva Andina Research Society



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial 4.0 Internacional.

LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS SON IMPORTANTES PARA LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA, GANADERA, EMPRESARIAL-INDUSTRIAL, Y POTABILIZACIÓN DEL AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO. SIN EMBARGO, LA CRECIENTE ACTIVIDAD MINERA FORMAL E INFORMAL OCASIONAN IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS, TERRESTRES, AFECTANDO LA SALUD DE LAS FAMILIAS QUE VIVEN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.

En varios países el manejo de relaves mineros, aún no está regulado por leyes y reglamentos que permitan ejecutar procesos de reducción y tratamiento, aplicando tecnologías eficientes, así evitar contaminar ecosistemas acuáticos (manantiales, bofedales, ríos, lagos y lagunas), terrestres (suelos agrícola y ganadera) con metales pesados que contienen los relaves mineros.

La composición de los relaves, es un “caldo de cultivo” capaz de eliminar la vida acuática y terrestre, por contener metales: plomo, mercurio, arsénico, cobre, cadmio entre otros, mortales para la vida. Las cabeceras de las cuencas deberían ser protegidas o evitar que se realicen actividades mineras o industriales, ya que son sitios importantes, porque ahí se inicia la regulación, funcionamiento hídrico de todo el ecosistema, de bofedales, pastizales y mantenimiento del acuífero, que influyen en el desarrollo de actividades agropecuarias que prioritariamente se desarrollan en estas zonas.

Algunas investigaciones sobre tratamiento relaves mineros y metales pesados, son una esperanza para la sobrevivencia de la vida en el planeta. Por ejemplo, se ha investigado suelos contaminados con metales pesados como consecuencia de la extracción artesanal de oro, los resultados indican que la presencia de metales

pesados en los alimentos producidos, tienen un riesgo significativo de efectos no cancerígenos y cancerígenos para la salud de los niños¹. Las aguas contaminadas con relaves mineros, se pueden tratar con ferrato (VI), para eliminar cobre y cadmio con modificación de pH².

También se puede hacer un tratamiento para disminuir arsénico en las aguas de arroyos y embalses afectados por minas de oro, a través de la modificación del pH, que mejora la movilidad del As³. Otro tratamiento para suelos contaminados, fue la remediación electrocinética acoplada simultáneamente con dos técnicas de mejora: inversión de polaridad periódica modificada y control de pH catolítico, estrategia con resultados 9 veces mejores que la electroremediación, 96 % de Pb y Cu, se eliminaron de los suelos⁴. La ultrafiltración micelar mejorada, una técnica de separación basada en tensioactivos, elimina metales pesados de aguas residuales con metales pesados⁵.

Finalmente, las cabeceras de cuencas hidrográficas, deberían protegerse y preservarse, evitando actividades antropogénicas e industriales, por ser el sostén para el funcionamiento dinámico de los ecosistemas, que se encuentran en la parte media y baja de estas. Asimismo, la contaminación por relaves mineros, que contengan gran cantidad de metales pesados, puedan ser tratadas a través de tecnologías biológicas, físicas y químicas. Por tanto, las empresas mineras formales e informales, deben tener responsabilidad ambiental y social e invertir en la reducción, tratamiento de los relaves mineros. La alternativa, no es construir un espacio para depositar los relaves mineros, que en algún momento colapse y ocasione serios impactos ambientales, sociales afectando la salud pública, por el contrario, sería reducir y tratar dichos relaves.

Ángel Canales-Gutiérrez

Universidad Nacional del Altiplano de Puno

Facultad de Ciencias Biológicas

Programa de Ecología

Jirón Ramis 11 Puno, Perú

Tel: +51 951592123

E-mail: acanales@unap.edu.pe

2021. Journal of the Selva Andina Biosphere®. Bolivia. Todos los derechos reservados

LITERATURA CITADA

1. Johnbull O, Abbassi B, Zitner RG. Risk assessment of heavy metals in soil based on the geographic information system-kriging technique in Anka, Nigeria. *Environ Eng Res* 2019;24 (1):150-8. DOI: <https://doi.org/10.4491/eer.2018.130>
2. Sailo A, Pachua L, Yang JK, Lee SM, Tiwari D. Efficient use of ferrate (VI) for the remediation of wastewater contaminated with metal complexes. *Environ Eng Res* 2015;20(1):89-97. DOI: <https://doi.org/10.4491/eer.2014.079>
3. Lee J-Y, Kim HJ, Yang JE. Contamination of stream and reservoir waters with Arsenic from abandoned gold mine. *Environ Eng Res* 2008;13(1):33-44. DOI: <https://doi.org/10.4491/eer.2008.13.1.033>
4. Boulakradeche MO, Merdoud O, Akretche DE. Enhancement of electrokinetic remediation of lead and copper contaminated soil by combination of multiple modified electrolyte conditioning techniques. *Environ Eng Res* 2021;27(4):210167. DOI: <https://doi.org/10.4491/eer.2021.167>
5. Yakub M, Lee SH. Heavy metals removal from aqueous solution through micellar enhanced ultrafiltration: A review. *Environ Eng Res* 2019;24(3):363-75. DOI: <https://doi.org/10.4491/eer.2018.249>

ENLACE ALTERNATIVO

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?
script=sci_arttext&pid=S2308-38592021000200067&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592021000200067&lng=es&nrm=iso&tlng=es) (html)