



## CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS BIOTRANSFORMADORAS DE ARSÉNICO Y CROMO, PRODUCTORAS DE BIOSURFACTANTES, DE LOS JALES EL FRAILE, TAXCO, GRO.

Yanet Romero-Ramírez, José Luis Aguirre-Noyola, Augusto Rojas-Aparicio, Miguel Ángel Barrera-Rodríguez, Jeiry Toribio-Jiménez.

Laboratorio de Investigación en Biotecnología y Genética Microbiana, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas. Ciudad Universitaria. C.P 39070. Chilpancingo de los Bravo., Gro. E-mail: [yromero@uagro.mx](mailto:yromero@uagro.mx)

*Palabras clave: biosurfactantes, metal, minas.*

**Introducción.** En Taxco, Gro, los residuos generados por procesos de minería a menudo generan lixiviados ácidos que contienen altas concentraciones de metales pesados tales como Fe, Mn, Zn, Cr, Pb y As. Causando daños medio-ambientales, tales como la contaminación del suelo, aguas subterráneas y el aire, lo que representa un gran problema para las personas que viven cerca de las zonas mineras (1). Una alternativa para la eliminación de metales son los procesos microbiológicos que incluyen la biotransformación de metales y la producción de metabolitos secundarios, dentro de estos últimos destacan los biosurfactantes (BS). Los BS son moléculas anfifílicas altamente difusibles, que poseen grupos funcionales capaces de quelar metales y precipitarlos (2), por lo que posiblemente sea un mecanismo de supervivencia en condiciones adversas como las zonas mineras.

Por ello el objetivo de este trabajo fue identificar bacterias productoras de biosurfactantes y evaluar su capacidad de resistencia a metales pesados, así como la habilidad para biotransformar arsénico y cromo.

**Metodología.** Se recolectaron muestras de suelo y lixiviado de los Jales, El Fraile y por diluciones seriadas se aislaron las bacterias en Agar LB. Se determinó la producción de biosurfactantes mediante la actividad espumante en caldo PPGAS, índice de emulsificación, halo en Agar sangre y PSVW (3). Se estableció la concentración mínima inhibitoria a sales de Pb, Cd, Cu, Fe, Zn, Cr y As y se evaluó la capacidad para biotransformar arsénico y cromo (4,5). La identificación se realizó por la amplificación y secuenciación del gen DNAr 16S y su análisis filogenético por RDP II y MEGA6. La significancia estadística de los resultados se valoró con el análisis de componentes principales (PCA).

**Resultados.** Se aislaron 103 bacterias, pero solo 11 produjeron biosurfactantes y toleraron 853 mM de As V, 9mM para As III, 12 mM de Pb, 17 mM de Cd, 11 mM de Cu, 22 mM de Fe, 10 mM de Zn y 0.5mM de Cr. De las cuales el 18% biotransformaron el As V a As III, y 46% el Cr VI a Cr III. El PCA indica mayor resistencia para As y Cd y una menor para Fe y Zn. Se estableció que las cepas bacterianas están agrupadas dentro de los cinco grupos filogenéticos cercanos: *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Arthobacter*, *Pantoea* y *Solibacillus* (Fig. 1).

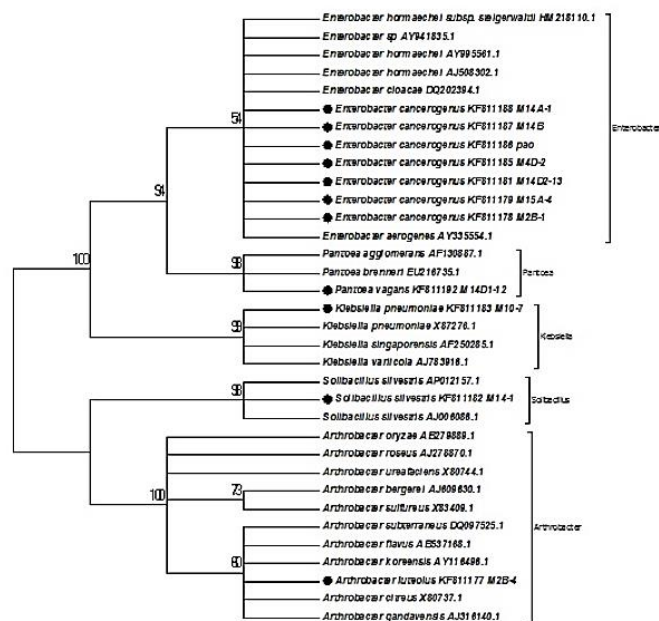


Fig1. Análisis de la filogenia molecular de las secuencias de DNAr 16, por el método de Neighbor-joining.

**Conclusión:** Las bacterias aisladas del suelo y lixiviado de los Jales, El Fraile, son resistentes a metales pesados, así mismo, biotransformaron As y Cr, y produjeron biosurfactantes.

### Bibliografía:

- Armienta, MA, Talavera O, Morton O, Barrera M (2003). Geochemistry of metals from mine tailings in Taxco, Mexico. *Bull Environmet Contamination Toxicology*. 71:387-93.
- Wang, S. and Mulligan, C. N. (2009). Rhamnolipid biosurfactant-enhanced soil flushing for the removal of arsenic and heavy metals from mine tailings. *Process Biochemistry* 44(3): 296–301.
- Toribio, J., Escalante, A.E., Caballero-Mellado, J., González-González, A., Zavala, S., Souza, V. and Soberón-Chávez, G. (2011). Characterization of a novel biosurfactant producing *Pseudomonas korensis* lineage that is endemic to Cuatro Ciénegas Basin. *Systematic and applied microbiology*, 34 (7): 531–535.
- Simeonova, D. D., Liévremont, D., Lagarde, F., Muller D.A. E., Groudeva, V. I. y Lett, M. C. (2004). Microplate screening assay for the detection of arsenite-oxidizing and arsenate reducing bacteria. *FEMS Microbiology Letters*. 237: 249-253.
- Verma T., Garg S. K. y Ramteke P. W. (2009) Genetic correlation between chromium resistance and reduction in *Bacillus brevis* isolated from tannery effluent. *Journal of Applied Microbiology*. 107: 1425–1432.