

## COLONIZADORES POTENCIALES EN UN MUNDO DE ARSÉNICO

Erika E. Rios-Valenciana<sup>a</sup>, Roberto Briones-Gallardo<sup>b</sup>, Lourdes B. Celis<sup>a</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C., <sup>2</sup>Instituto de Metalurgia-Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P. México  
erika.rios@ipicyt.edu.mx

Palabras clave: Arsénico, microbiota, biomineralización

**Introducción.** El destino del arsénico (As) en los cuerpos de agua depende de procesos biogeoquímicos, la precipitación y disolución de minerales con As involucra, en gran medida, procesos microbianos. La formación de precipitados minerales biogénicos que inmovilizan As es importante en el ciclo natural del As y en procesos de biorremediación [1]. Existe poca información sobre la interacción de la microbiota y los precipitados biogénicos o el rol que éstos desempeñan en la conformación de la estructura de las comunidades microbianas en ambientes contaminados.

El objetivo fue explorar la existencia y supervivencia de microorganismos capaces de tolerar y metabolizar As en una matriz de sedimentos contaminados con As y en presencia de los precipitados biogénicos formados por la reducción microbiana de As(V) y sulfato.

**Metodología.** Dos sedimentos contaminados con As, CB (238.3 ± 4.13 mg de As/kg) y CT (2263.1 ± 167.72 mg de As/kg) se sometieron a extracción química secuencial (EQS), para averiguar la estabilidad y biodisponibilidad del As. En microcosmos anaerobios se prepararon cultivos enriquecidos, usando como inóculo los sedimentos (10 g), medio mineral (100 mL), lactato como donador de electrones, As(V) y sulfato como aceptores de electrones (10 mM cada uno), para propiciar la reducción microbiana de As(V) y sulfato. En los ensayos se produjeron precipitados biogénicos, conformados por As(III) y sulfuro, que contribuyeron a la biomineralización de As. A partir de los cultivos enriquecidos, por cultivos sucesivos se obtuvieron consorcios reductores de As(V) y sulfato, libres de sedimento. La microbiota asociada a los sedimentos, cultivos enriquecidos, precipitados biogénicos y consorcios se identificó mediante el gen 16S rRNA (Illumina MiSeq) y el gen *arrA* que es un marcador molecular de la respiración de As(V).

**Resultados.** La EQS mostró que 36% del As en el sedimento CB integraba la fracción de carbonatos; en el sedimento CT 45% del As conformó la fracción intercambiabile aniónicamente y una importante proporción de As fue soluble en agua (~14%) (Fig. 1). En ambos sedimentos se determinó alto riesgo de movilización de As [2]. El análisis del gen 16S rRNA mostró que la diversidad bacteriana decrece en el siguiente orden: sedimentos > cultivos enriquecidos > precipitados biogénicos > consorcios microbianos. En los consorcios, la elevada

concentración de As actuó como fuerza selectiva, y permitió la proliferación de géneros bacterianos, con alta resistencia a As y/o con capacidad de respirar As(V) como *Desulfosporosinus*, lo cual se corroboró por la presencia del gen *arrA* [3], independientemente de cuál fue el sitio de origen (Fig.2).

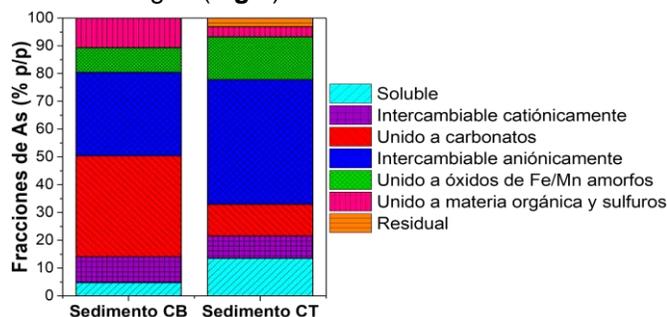


Fig. 1. Arsénico recuperado de diferentes fracciones minerales presentes en los sedimentos.

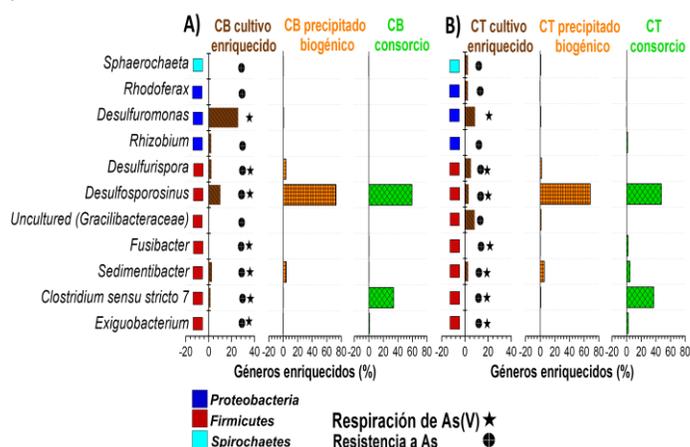


Fig. 2. Géneros bacterianos enriquecidos usando como referencia los sedimentos. A) microambientes CB; B) microambientes CT.

**Conclusiones.** Se encontraron bacterias As(V)/sulfato reductoras con tolerancia a altas concentraciones de As asociadas al precipitado biogénico. Estas bacterias mineralizadoras de As, pueden aprovecharse para implementar biotecnologías de remediación.

**Agradecimientos.** Este trabajo fue financiado por proyecto CAZMEX No. 32 y por el proyecto SEP- CONACYT-181809.

### Bibliografía.

- Altun, M. *et al.* (2014). J. Hazard. Mater. 269, 31–37.
- Baran, A. *et al.* (2015). Ecotoxicology 24, 1279–93.
- Zhang, J. *et al.* (2018). Environ. Pollut. 237, 28–38.

