

# OXIDACIÓN DE PIRROTITA POR MICROORGANISMOS AISLADOS DE RESIDUOS MINEROS Y SUELOS CONTAMINADOS POR SULFUROS POLIMETÁLICOS DEL ÁREA DE VILLA DE LA PAZ, S.L.P. (MÉXICO)

MATA-DÍAZ, M.; GARCÍA-MEZA, V. y MONROY FERNANDEZ, M.

Instituto de Metalurgia. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Sierra Leona 550 Lomas 2° Sección. 78210. San Luis Potosí, S.L.P.México. monroyma@uaslp.mx

## RESUMEN

En las diversas zonas mineras, donde se explotan yacimientos sulfurosos, se producen grandes volúmenes de residuos, éstos al ser expuestos al intemperismo, suelen oxidarse, lo que puede generar drenaje ácido de roca (DAR), caracterizado por producción de acidez, disolución de iones sulfato y metales a un amplio rango de pH, desde condiciones ácidas hasta cercanas a la neutralidad.

Este fenómeno ha sido observado en el distrito minero de Santa María de la Paz (S.L.P., México) donde se han depositado históricamente residuos sulfurosos, aún cuando poseen un alto potencial de neutralización (PN) conferido por su contenido de carbonatos minerales (Castro-Larragoitia, 1995; Razo, 2002). Entre los factores que promueven la oxidación de los sulfuros y por lo tanto la producción de DAR, se encuentra la presencia y actividad de microorganismos, cuyo papel en la generación de DAR es bien conocido (Rose *et al.*, 1998; Edwards *et al.*, 2000; Crundwell, 2003; Jones *et al.*, 2003). Sin embargo, los conocimientos disponibles sobre los microorganismos bajo las condiciones disponibles en el sitio (clima semiárido y un alto potencial de neutralización), son limitados. Por lo que se propuso realizar un estudio para conocer el papel que desempeñan los microorganismos presentes en residuos mineros y suelo contaminado por éstos en la oxidación de minerales sulfurosos, en particular la pirrotita ( $Fe_{1-x}S$ ).

Es por ello que se muestrearon diversos perfiles de los suelos del distrito minero, así como jales y terreros, para aislar en función de su actividad metabólica, diversas comunidades microbianas que podrían participar en la oxidación de los minerales sulfurosos contenidos en los diferentes sustratos. A las muestras obtenidas se les realizó un análisis químico elemental, mineralógico y biológico. En los suelos, los resultados muestran que la mayor concentración de elementos potencialmente tóxicos (EPT) se localizaba en la superficie, mientras que en los jales la distribución de los EPT era heterogénea. Los análisis biológicos exponen una amplia diversidad de comunidades de hongos, bacterias típicas y bacterias oxidantes de sulfuros ferríferos. Estas últimas, fueron las comunidades que en base a sus características metabólicas se sometieron a procesos de oxidación de pirrotita ( $Fe_{1-x}S$ ) en matraces agitados bajo condiciones constantes de laboratorio. En base a los resultados de la química de solución, la observación de los aspectos microbianos y de los análisis mineralógicos de los residuos finales de la oxidación de la pirrotita, se reconoció que las comunidades acidófilas estrictas poseen una mayor capacidad de oxidación del mineral ferrífero que las comunidades acidófilas moderadas.

## REFERENCIAS

Castro-Larragoitia J. 1995. *Umweltauswirkungen des Bergbaus im semiariden Gebiet von Santa María de la Paz, México*. Tesis Doctoral. Instituts für Petrographie und Geochemie. Universität Karlsruhe. 155.

Crundwell FK. 2003. How do bacteria interact with minerals?. *Hydrometal* 71. 75-81.

Edwards KJ, Bond PL, Druschel GK, McGuire MM, Hamers RJ y Banfield JF. 2000. Geochemical and biological aspects of sulfide mineral dissolution: lessons from Iron Mountain, California. *Chem Geol* 169. 383-397.

Jones RA, Koval SF y Nesbitt HW. 2003. Surface alteration of arsenopyrite (FeAsS) by *Thiobacillus ferrooxidans*. *Geochim Cosmochim Acta* 67 (5). 955-965.

Razo I. 2002. *Evaluación de la Contaminación por Metales y del Riesgo en Salud en un Sitio Minero de Sulfuros Polimetálicos: Caso de Villa de la Paz-Matehuala, S.L.P. México*. Tesis de Maestría. Instituto de Metalurgia. UASLP. México.

Rose PD, Boshoff GA, van Hille RP, Wallace LCM, Dunn KM y Duncan JR. 1998. An integrated algal sulphate reducing high rate ponding process for the treatment of acid drainage wastewaters. *Biodegradation* 9. 247-257.