

## BIOCORROSION EN EL ACERO AL CARBONO CAUSADA POR BACTERIAS ANAEROBIAS, AISLADAS DE UN AMBIENTE PETROLERO.

Gaudencio Vargas, Florina Ramírez y Oscar Monroy. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Depto. de Biotecnología. Apdo postal. 55-535, C.P. 09340, México D.F. Tel y Fax 58044723, [frav@xanum.uam.mx](mailto:frav@xanum.uam.mx)

Palabras claves: *Biocorrosión, Bacterias sulfato reductoras, biopelículas*

**Introducción.** Las bacterias desasimilatorias reductoras de sulfato pueden actuar en las fases terminales de la degradación de la materia orgánica y se pueden encontrar en lodos, sedimentos de plantas industriales, pozos y oleoductos de ambientes petroleros. Estas bacterias producen  $H_2S$ , gas ácido que aunado a otros factores provocan la corrosión en las instalaciones petroleras y alteran la calidad del petróleo crudo, reportándose en algunos estudios que estas bacterias son capaces de corroer el acero con una elevada velocidad de penetración, se alrededor de 1 cm por año, (1). La corrosión microbiana de debe a la presencia de un biofilm sobre la superficie del metal, debido a que causan cambios químicos en las proximidades de esta superficie, (2). El objetivo de este trabajo fue; evaluar la biocorrosión en placas de acero al carbono, por pérdida de peso, con tres tipos de bacterias anaerobias estrictas.

**Metodología.** Las 3 cepas de bacterias utilizadas en este estudio fueron aisladas de pozos petroleros e identificadas en el laboratorio. Dos de ellas, sulfatoreductoras (BSR), mesofílicas pertenecientes al género *Desulfovibrio* y una tiosulfatoreductora (BTSR), termofílica del género *Petrotoga*. El medio utilizado, fue el medio de Ravot (3), modificado. Las cinéticas se llevaron a cabo en botellas serológicas con medio reducido, utilizando tiosulfato ( $S_2O_3^{2-}$ ) como aceptor final de electrones en presencia de lactato o peptona como fuente de carbono. En todos los cultivos de bacterias se depositó una placa de acero al carbono (15\*7\*0.25 mm) como testigo de corrosión, utilizándose botellas con medio de cultivo sin bacterias como control de la corrosión microbiana.

Los parámetros a determinar fueron la pérdida de peso, de la placa de acero, durante 3 meses que duro la cinética y la producción de  $H_2S$  disuelto (2).

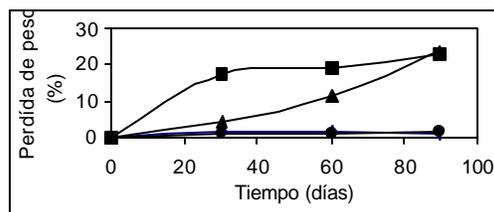
**Resultados y Discusión.** La figura 1 muestra los resultados del % de pérdida de peso para las 3 cepas en estudio (02, 12 y 82).

Se puede observar que la cepa 02 y 82 que pertenecen al género *Desulfovibrio* presentan un porcentaje de corrosión alto (24 y 23 % respectivamente), sin embargo, la cepa 12 presenta una velocidad de corrosión mayor que la cepa 02, mientras que la cepa tiosulfatoreductora (12) no fue capaz de corroer el metal después de 3 meses.

La figura 2 muestra la producción de  $H_2S$  para los mismos cultivos.

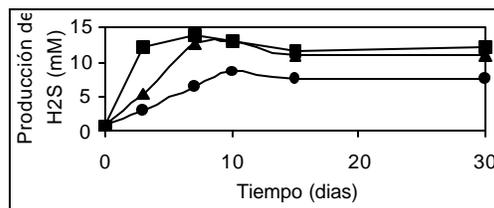
Se observa que la máxima producción de  $H_2S$  ocurre entre los 8 y 10 días, siendo menor que la esperada (20 mM). Si el  $H_2S$  formado fuera solamente el causante de la corrosión, las 3 cepas presentarían resultados similares, sin embargo, se ve que la cepa 12, aunque produce  $H_2S$  no es capaz de corroer la placa.

Figura 1. Pérdida de peso causada por corrosión de los cultivos de *Desulfovibrio*, a 35 °C, pH 7.0 con lactato y tiosulfato y del



cultivo de *Petrotoga* a 60 °C, pH 7.0 con peptona y tiosulfato. (▲), cepa 82; (▴) cepa 02; (◻), cepa 12.

Figura 2. Producción de  $H_2S$  de los cultivos de *Desulfovibrio*, a 35 °C, pH 7.0 con lactato y tiosulfato y del cultivo de *Petrotoga*



a 60 °C, pH 7.0 con peptona y tiosulfato. (▲), cepa 82; (▴) cepa 02; (◻), cepa 12.

Las cepas de *Desulfovibrio* crecen formando una biopelícula sobre la superficie de las placas de acero, a diferencia de la cepa 12 que crece en suspensión, sugiriendo que puedan ocurrir reacciones químicas diferentes a las formadas por el  $H_2S$ , que pudieran contribuir significativamente en la corrosión.

### Conclusiones.

De las 3 bacterias estudiadas, las dos cepas del género *Desulfovibrio* fueron capaces de corroer el metal en un alto porcentaje.

### Bibliografía.

- Magot, M; Ollivier, B. Patel, B. (2000). Microbiology of petroleum reservoirs. *Ant. Van Lee.* 77 103-116.
- E. Sosa, R. Cabrera-Sierra, M. Rincón, M.T. Oropeza, I. Gonzáles. Corrosión Science. Submitted.
- Ravot, G., Ollivier, B., Magot, M., Fardeau, M. L., Patel, K. C. Prensier, G., Egan, A. Y Garcia, J. L., (1995). *Thermotoga elfii* sp.nov., a novel thermophilic bacterium from an african oil producing well. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 45: 308-314.
- Cord-Ruwish Ralf. (1985). A quick method for the determination of dissolved and precipitated sulfides in cultures of sulfate-reducing bacteria. *J. Microbiol. Methods.* 33-36 p.