



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



PRODUCCIÓN DE BIOSURFACTANTE POR UN MICROORGANISMO TERMOFILO

Teresa Roldán-Carrillo*, Xochitl Martínez-García, Gladys Castorena-Cortés, Icoquih Zapata-Peñasco, Jesús Reyes-Avila, Patricia Olguín-Lora,

Instituto Mexicano del Petróleo, Eje Central Lázaro Cárdenas, Norte 152, San Bartolo Atepehuacán. Del. Gustavo A. Madero. 07730, México, D.F. Tel: 91756901; *E-mail: troldan@imp.mx

Palabras clave: Biosurfactante, tensión superficial, microorganismo termófilo

Introducción. Los biosurfactantes (BS) son compuestos anfifílicos, que modifican la tensión superficial (TS) e interfacial (TI); comparados con químicos tienen la ventaja de ser biodegradables, menos tóxicos y pueden ser sintetizados por microorganismos a partir de fuentes residuales baratas. Su producción se ve afectada por diferentes factores de crecimiento de los microorganismos, como sustratos específicos, cationes y condiciones extremas (temperatura, salinidad, pH, etc.)¹. Pueden ser aplicados en diferentes industrias, que en ocasiones implican condiciones drásticas.

El objetivo fue evaluar la capacidad de una cepa aislada de un sitio con condiciones extremas para producir BS y determinar el efecto de nutrientes sobre su producción.

Metodología. La cepa IMP-R fue aislada de aguas termales Jalisco, Méx. Se evaluó su capacidad de producir BS con 3 medios: mineral (MM) con glicerol, MM con hexadecano/eicosano y caldo nutritivo (CN) a 60°C por las pruebas²: dispersión de aceite (PD), actividad emulsificante (AE) y TS. Se realizaron cinéticas de crecimiento y producción de BS a diferentes temperaturas. Se evaluó el efecto de las relaciones C/N, C/Fe y C/Mg en la producción de BS, con un diseño experimental (DE) Box-Behnken, empleando un MM modificado³ y glucosa. La caracterización molecular de la cepa se realizó con el gen 16rRNA.

Resultados. El CN fue el medio donde se obtuvo la mejor producción de BS, con halos de 0.8 cm y AE de 57%. En las cinéticas de la cepa IMP-R se observó que la producción del BS se favoreció a la temperatura de su aislamiento (60°C), logrando disminuir la TS de 63 a 46 mN/m (Fig. 1). El cambio de medio de cultivo (CN) por un MM con glucosa favoreció la producción del BS. Con el DE se construyó un modelo cuadrático para estimar la producción de BS (Ec. 1). Los valores óptimos fueron: C/N=10, C/Fe=42,000 y C/Mg=50, disminuyendo la TS a 30 mN/m (Fig. 2). El efecto del BS sobre un crudo pesado (15° API) mostró un cambio en su movilidad, que fluyó con mayor rapidez comparado con el control. La cepa IMP-R fue identificada como *Geobacillus* sp.

$$TS = 42.3 + 6x_1 + 9.45x_1^2 + x_2 - 2.04x_2^2 - x_3 - 1.29x_3^2 - 4.25x_1x_2 - 5.75x_1x_2^2 + 0.25x_1^2x_2 - x_1x_3 + 0.5x_1^2x_3 - 9x_2x_3 \dots \text{Ec. 1}$$

Donde x_1 , x_2 y x_3 son las variables C/N, C/Fe y C/Mg respectivamente, en su forma codificada ($R^2=0.989$).

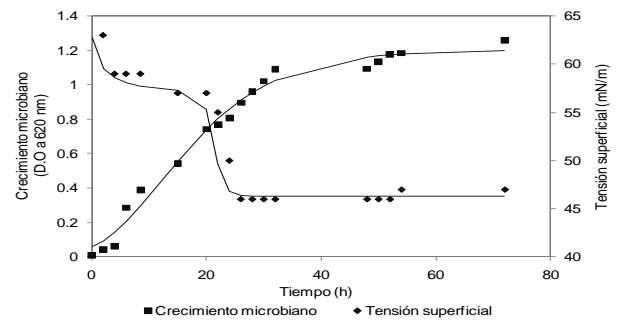


Fig. 1. Cinética de crecimiento y producción de BS de la cepa IMP-R a 60°C con CN.

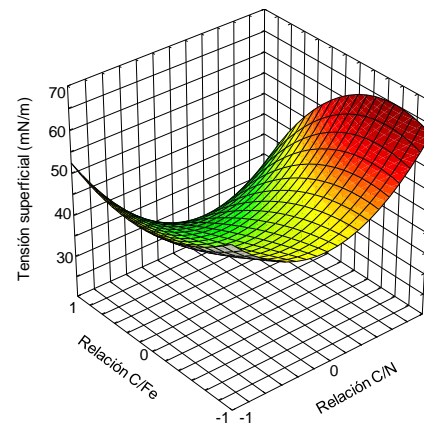


Fig. 2. Superficie de respuesta de la cepa IMP-R (60°C) durante el DE, con relación C/Mg = 50.

Conclusiones. La cepa IMP-R es una bacteria termófila *Geobacillus* sp., y produce BS con capacidad de modificar la movilidad de un aceite pesado y potencial aplicación en la industria petrolera, como mejorador de flujo, en la recuperación de HC y en la biorremediación.

Agradecimiento. Trabajo del proyecto D.417, Coordinación de Recuperación de Hidrocarburos del IMP.

Bibliografía.

1. Cameotra y Makkar (1998). *Appl Microbiol Biotechnol.* 50: 520-529.
2. Youssef et al., (2004). *J. Microbiol. Methods.* 56: 339-347.
3. Tahzibi et al. (2004) *Iranian Biomedical J.* 1: 23-31.