



### OPTIMIZACION DEL MEDIO DE CULTIVO PARA LA PRODUCCION DE BIOSURFACTANTE POR *Serratia marcescens*

Martínez García X., Roldán Carrillo T\*, Zapata Peñasco I, Castorena Cortés G., George-Tellez R. y Olgún Lora P.

Instituto Mexicano del Petróleo, Eje Central Lázaro Cárdenas, Norte 152 Col. San Bartolo Atepehuacán.  
Del. Gustavo A. Madero. C.P 07730, México, Distrito Federal. \*Tel: 91756901; E-mail: [trolan@imp.mx](mailto:trolan@imp.mx)

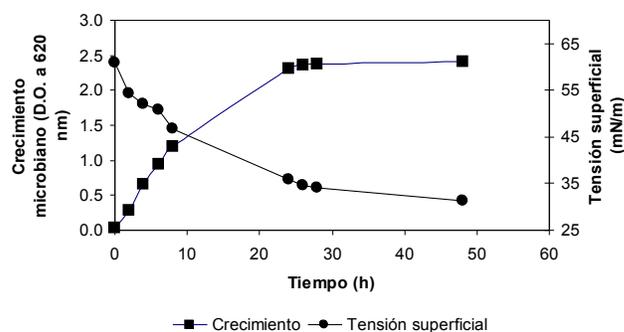
*Palabras clave: Biosurfactante, tensión superficial, microorganismo*

**Introducción.** El interés en los biosurfactantes (BS) se ha incrementado en los últimos años, debido a sus características tensoactivas que los hacen candidatos potenciales para aplicaciones en la industria petrolera, farmacéutica, biomédica y de alimentos<sup>1</sup>. Su producción está influenciada por la composición del medio de cultivo, como la fuente de carbono, nitrógeno, factores de crecimiento y sales inorgánicas. El método clásico de optimización del medio involucra el cambio de una variable a un tiempo, sin embargo el empleo de un diseño experimental ofrece la ventaja de evaluar la influencia de un mayor número de variables con un reducido grupo de tratamientos experimentales<sup>2</sup>. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de *Serratia marcescens* aislada de un sitio contaminado con hidrocarburos, para producir un BS y determinar mediante un diseño experimental, las relaciones de carbono, nitrógeno y nutrientes más adecuadas para la producción de BS

**Metodología.** Para optimizar el medio de cultivo para la producción de BS se propuso un diseño factorial 3<sup>3</sup> Box-Behnken con un total de 12 tratamientos y 3 puntos centrales. Modificando las relaciones C:N (5, 10, 15); C:Fe (26000, 36000, 42,000); C:Mg (10, 30, 50). El medio base consistió en (g/L) : glucosa 20; KCl, 1.1; Na Cl, 1.1; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 3.4; K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 4.4; y 5 mL de una solución de elementos traza<sup>3</sup>. Los tratamientos fueron incubados a 30° C a 115 rpm. La producción del BS fue evaluada mediante la medición de la tensión superficial (TS) con un tensiómetro DuNouy y la prueba de la dispersión de la gota<sup>3</sup> Para llevar a una escala mayor la producción de BS, se seleccionó el cultivo en lote, en un reactor agitado de 3 L, acoplado a un sistema de control de temperatura, agitación y aireación (30° C, 100 rpm y 15 mL/min, respectivamente). El periodo de incubación fue de 48 h. El BS fue recuperado por liofilización.

**Resultados y discusión.** Los mejores resultados del diseño experimental se observaron con el tratamiento 1 (C:N= 5, C:Fe= 26000, C:Mg= 30) después de 24 h de incubación, que mostró diámetros de halo de 1.3 cm en la prueba de dispersión y logrando reducir 30 mN/m la TS y el tratamiento 8 (C:N = 15, C:Fe= 3600, C:Mg= 50), el cual logró reducir 27 unidades la TS y dando diámetros de 1.1 cm en la prueba de dispersión. Para evaluar si entre los tratamientos 1 y 8 había diferencias significativas, se llevo

a cabo un análisis de comparación de medias utilizando la prueba de Duncan; encontrando que no presentan diferencias significativas con un  $\alpha$  de 0.05, por lo que el tratamiento 8, con mayor valor en la reducción de la TS fue seleccionado para el cultivo en lote. La figura 1 muestra la evolución del cultivo de *Serratia marcescens*, así como el cambio en TS que se obtiene durante la cinética, como consecuencia de la producción de BS.



**Figura 1.** Crecimiento de *Serratia marcescens* durante su cultivo en reactor y evaluación de la producción de biosurfactante mediante la medición tensión superficial.

El rendimiento de BS crudo fue de 21.6 g L<sup>-1</sup>.

**Conclusiones.** La producción de biosurfactantes de *Serratia marcescens* se favorece con las relaciones medias de C:N y C:Mg y la relación baja de C:Fe utilizadas en el diseño experimental.

**Agradecimiento.** Este trabajo fue desarrollado dentro de las actividades del proyecto D.417 de la Coordinación de Recuperación de Hidrocarburos del IMP.

#### Referencias.

1. Plaza et al. (2006). Journal of Petroleum Science and Engineering. (50): 71-77.
2. Rodrigues et al. (2006) Process Biochemistry. 41:1-10.
3. Tahzibi et al. (2004) Iranian Biomedical J. 1: 23-31