



## ESCALAMIENTO DE BIORREACTORES PARA LA PRODUCCIÓN DE CONSORCIOS MICROBIANOS USANDO EL COEFICIENTE DE RETENCIÓN DE LA FASE GASEOSA.

Manuel Alejandro Lizardi-Jiménez, Gerardo Saucedo-Castañeda y Mariano Gutiérrez-Rojas. Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, C.P. 09340 México D.F. Fax: 5804-6407  
e-mail: mgr@xanum.uam.mx

*Palabras clave:* Escalamiento, consorcios, retención gaseosa.

**Introducción.** Existe un gran interés industrial y de investigación por la generación de tecnologías capaces de recuperar suelos contaminados por derrames de petróleo. La opción biotecnológica puede utilizar consorcios microbianos biodegradadores de petróleo (CMBP) para este fin (1). El biorreactor de columna de burbujas (BCB) es un equipo biotecnológico para la producción en gran escala de CMBP (2). Para alcanzar los niveles de producción elevados se hace necesario el escalamiento de los BCB. Para este propósito es conveniente usar criterios que consideren la transferencia de masa y la energía requerida para el mezclado y agitación, como es el caso del coeficiente de retención de la fase gaseosa ( $\epsilon_g$ ). En este trabajo se evaluó el  $\epsilon_g$  como criterio de escalamiento de BCB que producen CMBP. Como modelo experimental se estudió la degradación del hexadecano que representa los hidrocarburos alifáticos del petróleo. **Objetivo:** Evaluar la relevancia del criterio  $\epsilon_g$  en el escalamiento de BCB que producen CMBP.

**Metodología.** En un BCB de 1.5 L (relación H/D = 4), con las siguientes características: distribuidor de aire en forma de L construido en acero inoxidable con un diámetro interno de 1/4 de pulgada provisto de 7 orificios de 1 mm de diámetro que expulsan aire hacia abajo, operado a 28 °C, se seleccionó un valor de  $\epsilon_g$  (0.024) que se mantuvo constante en los BCB de 0.5 y 10.5 L (similares geoméricamente al de 1.5 L). Se determinó el efecto del escalamiento sobre la producción de sólidos suspendidos (SS) como medida de los CMBP (1). Los CMBP están constituidos por cinco cepas: *Achromobacter (Alcaligenes) xylosoxidans*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Brevibacterium luteum* y *Pseudomonas pseudoalcaligenes*. El medio de cultivo fue (g/L): 6.75 NaNO<sub>3</sub>, 2.15 K<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub>, 1.13 KCl y 0.54 MgSO<sub>4</sub>. El pH fue ajustado a 6.5 y se usó hexadecano como fuente de carbono (13 g/L). El  $\epsilon_g$  se determinó mediante tratamiento de imágenes con una sensibilidad de hasta 0.0034 (unidades de  $\epsilon_g$ ). Los SS por gravimetría y el consumo de hexadecano por cromatografía de gases.

**Resultados y discusión.** La Figura 1 muestra la evolución de la formación de SS para las 3 escalas ensayadas con un  $\epsilon_g$  de 0.024. No hay variación significativa en la producción de SS. Similares resultados fueron encontrados (3) trabajando con la biodegradación de hidrocarburos por *Sphingomonas aromaticivorans* en un escalamiento de 5 a 150 L

encontrando que la producción de biomasa tenía el mismo comportamiento en ambas escalas. Las tasas máximas de formación de SS están alrededor de 1.4 gSS/L d para las tres escalas. Sin embargo, la escala mayor (10.5 L) muestra en general una tendencia a rendimientos base sustrato consumido ligeramente más bajos.

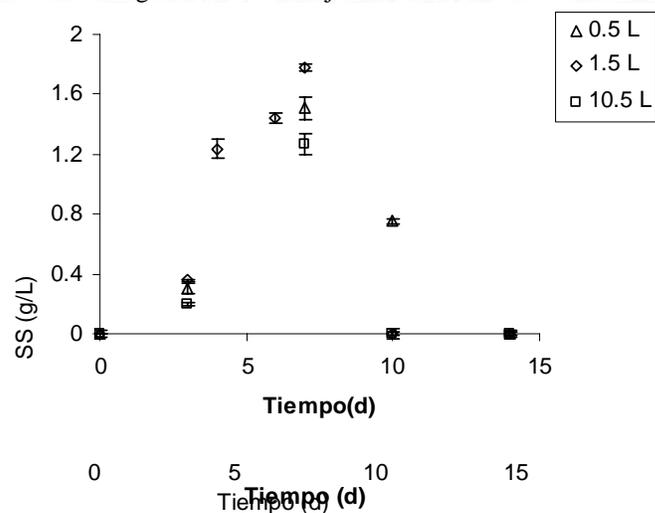


Fig. 1. Evolución de la formación de SS con respecto al tiempo para las distintas escalas con  $\epsilon_g$  de 0.024.

**Conclusiones.** Aplicando un criterio constante de  $\epsilon_g$  de 0.024, la formación de SS no varía con las escalas de los BCB ensayados. El  $\epsilon_g$  es un criterio relevante en el escalamiento de BCB que producen CMBP en el rango de escalas ensayado. Es necesario determinar cual es la razón de la disminución en el rendimiento específico cuando el BCB es llevado a una escala mayor.

**Agradecimientos.** CONACyT (beca No. 188281) y PEMEX-Refinación.

### Bibliografía.

1. Medina, S, Huerta, S y Gutiérrez, M. (2005). Hydrocarbon biodegradation in oxygen limited sequential batch reactors by consortium from weathered oil-contaminated soil. *Can J Microbiol.* 51(3): 231-239.
2. Kantarci, N, Borak, F y Klutlu, O. (2005). Bubble column reactors. *Process Biochem.* 40: 2263-2283.
3. Daugulis, A y Janikowski, T. (2002). Scale up performance for the degradation of polyaromatic hydrocarbons by *Sphingomonas aromaticivorans*. *Biotechnol lett.* 24: 591-594.