

# ESTUDIO DE REGIMENES DE MEZCLADO EN UN BIOREACTOR DE LECHO FLUIDIZADO

J. Cervantes Ruiz<sup>(a)\*</sup>, A. Torres Aldaco<sup>(b)</sup> y R. S. Ruiz Martínez<sup>(b)</sup>.

<sup>(a)</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Depto. de Ingeniería Química. Av. Hank González y Valle del Mayo s/n, Col. Valle de Anahuac, Ecatepec, Edo. Mex. 55210.

Tel/FAX. 71045-60. jcervantes@tese.edu.mx

<sup>(b)</sup>Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa  
Depto. de Ingeniería de Procesos e Hidráulica.

FAX. 5804 4900 A.P. 055534, 09340 MEXICO D.F [ata@xanum.uam.mx](mailto:ata@xanum.uam.mx)

## Introducción

El RLFB consiste en un lecho de biopartículas regulares suspendidas en una corriente líquida ascendente. Las biopartículas consisten en pequeños soportes inertes donde se inmoviliza biomasa dentro del reactor. Las aplicaciones industriales de los RLFB son aún escasas, inclusive los estudios a nivel piloto. Esto se debe a que los RLFB requieren de un control complejo y se tienen poca experiencia en el escalamiento. La distribución de tiempos de residencia DTR esta íntimamente ligada al escalamiento y al control del reactor. El tiempo de residencia y la tasa de dilución debe ser equivalente a la tasa de crecimiento para permitir la formación de biopelícula, pero a su vez, la acumulación celular no debe ser excesiva porque provocaría que el lecho cayera. El objetivo de este trabajo es caracterizar el patrón de flujo de un RLFB a diferentes tasas de recirculación y diferentes espesores de biopelícula, evaluar el grado de mezclado de un reactor de lecho fluidizado de biopelícula a partir de información obtenida de la DTR.

## Metodología.

Se construyó un equipo experimental de acrílico de diámetro interno 5.08 cm y altura de 95 cm, con un volumen de operación de 3000 ml. Se utilizó como soporte arena de mar con un diámetro promedio de 0.35 mm (muestra 1) y se prepararon partículas cubiertas con diferentes espesores de película. La película se simuló con clara de huevo inmovilizada sobre el soporte con una solución de 1% de glutaraldehído grado analítico marca Aldrich. Los espesores de película estudiados son: 0.05 mm (muestra 2), 0.1 mm (muestra 3), 0.15 mm (muestra 4) y 0.2 mm (muestra 5). Para el estudio de la DTR se inyectó 3 ml de una solución de KCl 2M a la corriente de entrada del sistema, y se midió la respuesta por conductividad iónica a la salida del reactor mediante una celda de flujo modelo E-19600-72 marca Cole Palmer y un medidor de conductividad térmica, modelo E-19600-10, marca Cole Palmer. Las tasas de recirculación estudiadas fueron R=4, R=13, R=23, R=42 para cada muestra.

## Resultados y Discusión.

Se obtuvo la distribución de edades,  $E(\theta)$ , en función del tiempo adimensional,  $\theta$ . En todos los casos a medida que se incrementa la tasa de recirculación R la DTR experimenta un desplazamiento hacia la izquierda, esto se traduce como una disminución del espacio muerto dentro del reactor. A una R de 42 las curvas de todas las muestras se aproximan al comportamiento teórico hasta en un 85 % como mínimo, valor que puede ser aceptado para considerar un patrón de flujo de mezcla completa. El efecto del espesor de película sobre el comportamiento de la DTR se presenta de forma peculiar. A R = 4 y R = 13 las muestras 3 y 4 presentan una salida del trazador antes que las muestras 1 y 2, lo que significa que se ve disminuido, sin embargo, la muestra 5 presenta un desplazamiento mayor hacia la derecha y es la que muestra mayores desviaciones del flujo ideal. A R = 23 y 42 el efecto del espesor de película es más homogéneo, ya que a medida que aumenta este espesor las salidas del trazador son más alejadas, lo que implica que hay mayores problemas de distribución de partículas y por lo tanto las desviaciones por acanalamientos o espacio muertos dentro del reactor son más importantes. Es probable que el efecto del espesor de película se deba a la heterogeneidad de la partícula y ha efectos de aglutinación, puesto que, la textura, características químicas y superficiales cambian.

## Referencias.

- Andrews, G.F. and J. Prezezdziecki, 1986, *Biotechnol. Bioeng.*, **28**, 802.
- Bull, M.A., Sterritt, R.M. and Lester, J.N. 1993, *J. Chem. Tech. Biotechnol.* **33B**, 221-230.
- Heijnen, J.J., Mulder, A., Enger, W. and Hoeks, F. 1989, *The Chemical Engineering Journal*, 41 B37-B50.
- Himmelblau, D.M. & Bischoff, K.B. 1992, *Análisis y simulación de procesos*. Ed. Reverté. pp 127-194.
- Sreekrishnan, T.R., Ramachandran, K.B., and Ghosh, P. 1991, *Biotechnol. Bioeng.*, **37**, 557-566.
- Thömmes J., Weiher, M., Karau A. and Kula M.R., 1991, *Biotechnol. Bioeng.* **48**, pp. 367-374.