

CARACTERIZACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE UN MEDIO TRIFÁSICO EN FUNCIÓN DE LA POSICIÓN ESPACIAL DENTRO DE UN FERMENTADOR MODELO

Falcón-Rojas A, Córdova-Aguilar M. S, Galindo E. Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 2001 Col. Chamilpa C.P. 62250. Cuernavaca. Morelos. México. Fax: 527773138811 email: axelf@ibt.unam.mx

Palabras clave: *Videoendoscopia, Fermentación multifásica, Diámetro Sauter.*

Introducción.

Los procesos de fermentación multifásica son de gran relevancia dentro de diversas aplicaciones industriales, donde la dispersión determina la eficiencia en la transferencia de masa. La eficiencia puede evaluarse mediante el uso de análisis de imágenes midiendo los diámetros y la distribución de las estructuras que se forman. Con técnicas avanzadas de análisis de imágenes se ha estudiado la dispersión en sistemas de hasta 4 fases en zonas cercanas a la pared del tanque. No obstante, las zonas dentro del tanque, que presentan mayor gradiente de deformación y disipación de energía son las zonas cercanas al impulsor. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la dispersión de gotas de aceite y de burbujas de aire de un sistema modelo trifásico en un punto cercano al impulsor y su comparación con un segundo punto cercano a la pared del tanque agitado.

Metodología.

Se obtuvieron videos de la dispersión utilizando el sistema de videoendoscopia de alta velocidad (1), tanque agitado y fase acuosa (2) previamente reportados. El endoscopio se colocó a 1 cm de la pared del tanque (zona A) y a 1.5 cm del impulsor. Se usó 5 % v/v de aceite de ricino como fase inmiscible. Las condiciones de operación fueron: potencia volumétrica de 0.25 kW/m³ y aireación de 0.25 vvm. El proceso de adquisición de los videos y procesamiento de los d_{32} y distribuciones, así como el tratamiento estadístico ($\alpha = 0.05$) de las gotas y burbujas fueron realizados de acuerdo a lo reportado previamente (2).

Resultados y discusión.

El d_{32} de las gotas del punto B fue de 800 μm , mientras que el obtenido en el punto A fue de 1000 μm . Por otra parte, las burbujas presentan un d_{32} de 450 μm en el punto cercano al impulsor (B) y de 770 μm en el punto cercano a la pared del tanque (A). Estos datos confirman que los objetos en las regiones próximas al impulsor tienen un menor diámetro debido al gradiente de deformación mayor presente en dichas zonas. Las distribuciones de diámetros de gotas y burbujas presentan en la zona A (1 cm de la pared) un perfil más amplio con respecto a las distribuciones en la zona B (figura 1 y 2). Esto significa que los objetos en las zonas aledañas al impulsor son de tamaño uniforme, mientras que los objetos que se encuentran en zonas alejadas del impulsor presentan diámetros diversos, dando lugar a una distribución heterogénea. Lo anterior se debe a los fenómenos de rompimiento y coalescencia que tienen

lugar en el medio y que son afectados por la energía disipada y por lo tanto por la posición de los objetos dentro del tanque. Se encontró que existe una diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre las distribuciones de las dos zonas evaluadas.

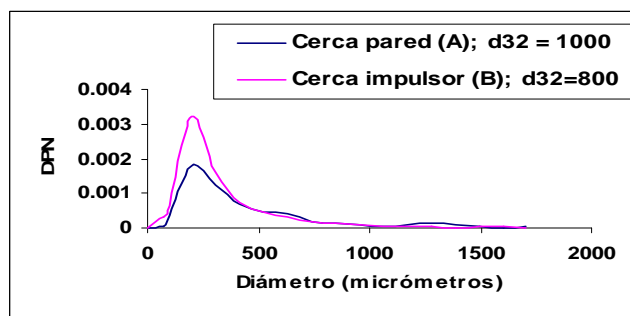


Fig. 1. Distribución de diámetros de gotas

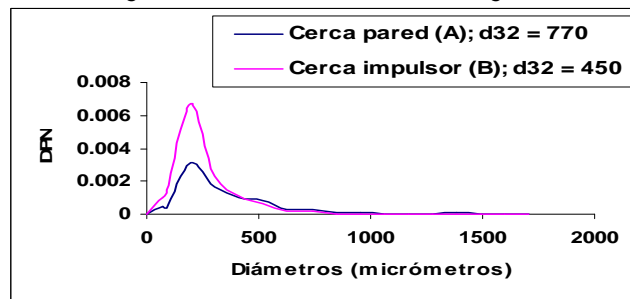


Fig. 2. Distribución de diámetros de burbujas

Conclusiones.

Las gotas de aceite en las zonas cercanas al impulsor tienen un diámetro 200 μm menor que las gotas en las zonas cercanas a la pared. En el caso de las burbujas de aire, la diferencia entre ambos puntos es de 320 μm . Esta diferencia de tamaño entre los dos puntos fue estadísticamente significativa.

Agradecimiento.

Este trabajo fue financiado por CONACYT, proyecto 59807.

Bibliografía

1. Taboada, B., Córdova-Aguilar, M. S., Galindo, E., Corkidi, G. (2006) Aplicación de la videoendoscopia de alta velocidad en la visualización de las interacciones complejas que se llevan a cabo en sistemas multifásicos. Memorias XXI Congreso de Instrumentación SOMI, Ensenada, Baja California, México. 22-25 Octubre 2006, 5 pp.
2. Guevara-López, E., Sanjuán-Galindo, R., Córdova-Aguilar, M. S., Corkidi, G., Ascanio, G., Galindo, E. (2008) High-speed visualization of multiphase dispersions in a mixing tank. *Chem. Eng. Res. Des.*, 86: 1382-1387.