



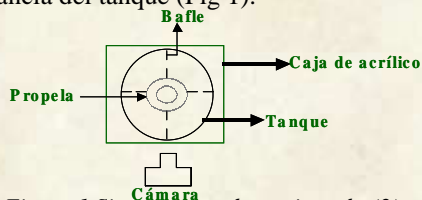
## Hidrodinámica en biorreactores de partición para la síntesis orgánica de lactonas con células completas

Ma. Soledad De Nicolás Santiago<sup>1</sup>, Pedro Esponda Aguilar, Felipe López Isunza<sup>1</sup>  
Gustavo Gutiérrez López<sup>2</sup>, Sergio Huerta Ochoa<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa  
Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina México D.F., Cp 09340, Prolongación Carpio y Plan  
de Ayala, Col. Santo Tomás, México D.F., Cp 11340. Fax 58046554, sho@xanum.uam.mx

Palabras clave: Hidrodinámica, Biorreactores de partición, Líquidos iónicos.

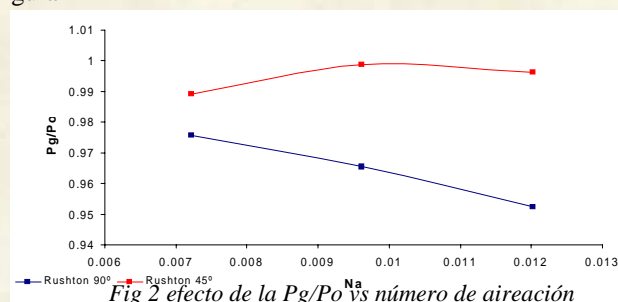
**Introducción.** El concepto de reactor de partición de dos fases puede ser aplicado para controlar la transformación de sustratos poco solubles y/o tóxicos desde una fase orgánica a una acuosa conteniendo al biocatalizador (células), y la posterior remoción *in situ* del producto. El coeficiente de partición permite mantener la concentración de sustrato y producto en niveles por debajo de los inhibitorios para la célula. (1). Los líquidos iónicos han emergido recientemente dado su potencial para reemplazar a los solventes orgánicos en procesos de síntesis orgánica. Los líquidos iónicos son solventes no acuosos, compuestos de un catión orgánico y un anión inorgánico, son no-volátiles a temperatura ambiente, no explosivos, térmicamente estables hasta 250°C, lo que permite su uso en operaciones a gran escala sin riesgo de explosión, son altamente polares, también son solventes moderadamente hidrofílicos, por lo que forman dos fases con muchos solventes moderadamente polares, incluyendo el agua. Sin embargo las propiedades de los líquidos iónicos, tensión interfacial de 48.8 (din/cm), viscosidad de 450 cp, y densidad de 1.36 (g/mL), diferentes a las de los solventes orgánicos convencionales hace necesario realizar estudios de hidrodinámica para determinar el comportamiento de estos sistemas.

**Metodología.** Se implementó un sistema fotográfico para determinar el  $d_{32}$ , y los patrones de flujo para los sistemas Líquido iónico-agua y Líquido iónico-agua-aire. El Líquido iónico utilizado a un 10% de fase dispersa fue 1-Butil-3-metil imidazolium Hexafluorofosfato, reactor de 1L con un volumen de operación 880 ml, impulsores Rushton 90° y Rushton 45° de inclinación de 6 paletas, Cámara fotográfica Fuji Film fine pix 7000 con una distancia focal de 8mm a una velocidad del obturador de 1/1000, la cámara se colocó a 8mm de distancia del tanque (Fig 1).

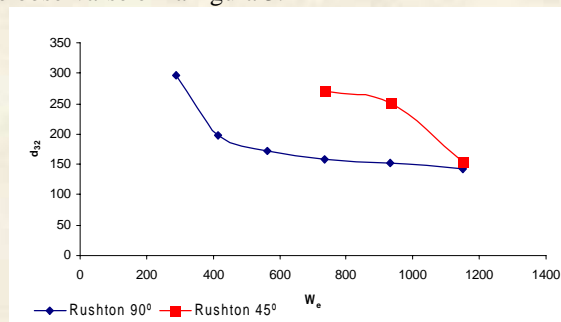


Para determinar consumo de potencia a diferentes rpm se conectaron directamente al motor dos multímetros uno en paralelo para determinar Voltaje (volts) y el otro en serie para determinar Amperaje (amp). El número de aireación se determinó de acuerdo con (3) y el  $d_{32}$  con (2)

**Resultados y discusión.** El efecto del consumo de potencia para las dos propelas utilizadas en los sistemas agua-LI y agua LI-aire a 500 rpm y 1vvm se puede observar en la figura 2



La relación  $P_g/P_o$  se mantiene constante para la propela Rushton 45° para los diferentes números de aireación utilizados. Para la propela Rushton 90° la relación  $P_g/P_o$  disminuye conforme se incrementa el número de aireación. Esto puede deberse a que este tipo de propelas consumen una potencia mayor. El efecto del  $d_{32}$  vs número de  $We$  puede observarse en la figura 3.



El  $d_{32}$  disminuye conforme se incrementa el número de  $We$ . Para la propela Rushton de 45° el  $d_{32}$  disminuye más lentamente debido a que se requiere una mayor agitación para dispersar el sistema la cual esta involucrada en el  $We$ .

**Agradecimientos:** Proyecto CONACYT SEP-2003-CO2-42694

### Bibliografía.

- 1 Malinowski (2001) Two-phase partitioning bioreactors in fermentation technology *Biotechnology advances* 19, 525-538.
- 2 Calabrese, Chang and Dang. (1986) Drop breakup in turbulent stirred-tank contactors. *AIChE Journal* 32:4, 657-666
- 3 Aiba, Humphrey, Millis. Aireación y Agitación. *Biochemical Engineering* segunda edición AP New York y London 1973 p.p. 163-193