

# DESARROLLO DE UN SISTEMA DE BIORREACTORES CON MEMBRANAS PARA LA SIMULACIÓN DE CULTIVOS MIXTOS.

Salgado Manjarrez, E.; Carreño Fuentes L.; Valdez Lozano G.; Hernández Alcántara A.; Melgarejo Torres, R.  
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. Departamento de Bioingeniería. Av. Acueducto de Guadalupe S/N, Barrio la laguna ticomán, G.A. Madero, México, D.F. 07340. Fax: 5729-6000 ext. 56338. esalgado@acei.upibi.ipn.mx

Palabras clave: *biorreactores con membranas - cultivos mixtos*

**Introducción.** En los cultivos mixtos, compuestos por dos o más poblaciones de microorganismos, se establecen interacciones entre las diferentes especies. Tales interacciones pueden ser directas, si requieren el contacto físico entre los especímenes para que ocurra, o indirectas, cuando la interacción ocurre a través de sustancias disueltas producidas por los microorganismos. Este tipo de cultivos es interesante en bioingeniería por varios y diferentes motivos.

- La combinación de características de diferentes especies hace que el cultivo sea capaz de realizar transformaciones más complejas que un cultivo puro. Esto los hace interesantes desde el punto de vista de explotación.
- Los cultivos puros son ocasionalmente contaminados por alguna especie indeseada. Las interacciones determinan cual de las especies perdura en el cultivo.

El desarrollo o mejora racional de un proceso basado en cultivos mixtos, requiere que se conozcan las interacciones. Igualmente, la comprensión de las interacciones durante el establecimiento de una contaminación, daría elementos para evitar que esta se produzca. Lamentablemente, hay pocos estudios fundamentales de interacciones, el problema es en gran parte la complejidad experimental de tales estudios que requieren se diferencien las especies, esto no sólo exige grandes recursos, también es poco preciso y es incapaz de medir ciertas variables que serían interesantes.

El sistema propuesto (Fig.1), evita la diferenciación de las poblaciones que constituyen al cultivo mixto al mantener a cada una de las poblaciones en un recinto separado. El cultivo mixto se simula al permitir que los solutos, exclusivamente, sean intercambiados entre los recintos. La velocidad de intercambio es suficientemente elevada para lograr que la dinámica de la interacción no sea controlada por ella.

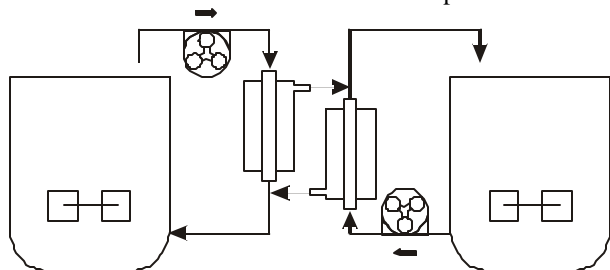


Fig. 1. Sistema propuesto.

**Metodología.** El sistema propuesto consta de dos biorreactores con temperatura controlada, conectados a través de dos módulos de microfiltración como se muestra en la figura 1.

Para demostrar su validez, se determinaron los tiempos de mezcla entre los recipientes sin reacción y con reacción. En el primer caso se utilizó NaCl como trazador, siguiendo su concentración por conductivimetría. En el segundo caso, se evaluó la concentración de solutos, mediante HPLC, conforme se desarrollaba una fermentación.

**Resultados y discusión.** Los tiempos de mezclado obtenidos con el sistema son del orden de 10 minutos (resultados no mostrados). Esto permitió suponer que las diferencias en concentración de las sustancias responsables de la interacción y engendradas por el crecimiento, serían compensadas rápidamente. En la figura 2 se muestran las concentraciones de algunas sustancias en cada recipiente, conforme una fermentación alcohólica se desarrollaba en sólo uno de ellos.

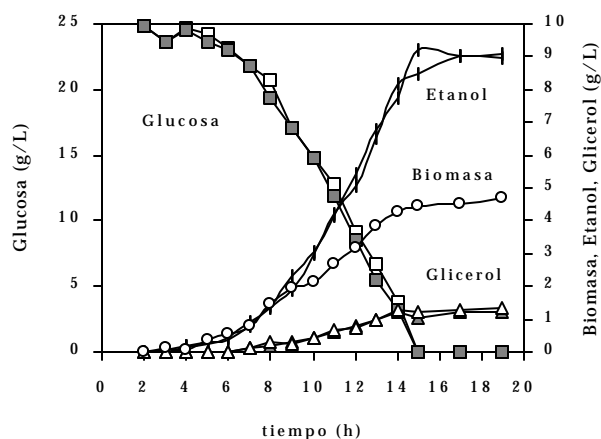


Fig. 2. Concentraciones de sustancias con crecimiento en un recipiente.

**Conclusiones.** Las evidencias presentadas permiten afirmar que el sistema propuesto es adecuado para el fin perseguido. La validación con un cultivo mixto compuesto por bacterias y otro por levaduras esta en curso. Respecto a sistemas similares [1,2], es de mucha más amplia aplicación y de más fácil manejo. También, presumiblemente de extensión más simple hacia operación continua.

## Bibliografía.

1. Salgado Manjarrez, E.; Albasi, C. y Riba, J.-P. (2000). A two-reservoir, hollow fiber bioreactor for the study of mixed population dynamics: Design aspects and validation of the approach. *Biotechnol. Bioeng.* 69(4): 401-408
2. Tannenbaum et al, U.S. patent N° 3, 893,891. Multiple diffusion chamber, July 1975.