



## COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS DE DOS FOTOBIOREACTORES TIPO AIRLIFT

Elvia Bernares-Jiménez y Rodolfo Reyna-Velarde\*

Universidad Mexiquense del Bicentenario, Unidad de Estudios Superiores Tultitlán, Av. Ex-Hacienda de Portales s/n, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán, Estado de México. C.P. 54910. MÉXICO Tel. (+5255)25938283

[r.reyna@umb.mx](mailto:r.reyna@umb.mx), [elviabjimenez@hotmail.com](mailto:elviabjimenez@hotmail.com)

Palabras clave: Fotobiorreactor, Hidrodinámica, Microalgas

**Introducción.** La biomasa de microalgas tiene actualmente distintas aplicaciones como combustibles, cosméticos, suplementos, etc., por lo que es necesario encontrar sistemas de producción de biomasa técnica y económicamente factibles. Los sistemas cerrados de producción llamados fotobiorreactores (FBR) deben ser estudiados para mejorar sus características hidrodinámicas y de transferencia de masa para su eventual aplicación en procesos a mayores escalas.

El objetivo de este trabajo fue comparar las características hidrodinámicas de dos fotobiorreactores tipo airlift de cara plana, con una zona ascendente y doble zona ascendente, en sistemas bifásicos (Agua-Aire, Medio de cultivo-Aire) y trifásico (Medio de cultivo-Microorganismo-Aire).

**Metodología.** Se estudiaron dos FBR de cara plana tipo airlift de 10 L de capacidad, construidos en acrílico transparente de acuerdo a los diseños propuestos por Reyna-Velarde *et al.* (2010) (1 zona ascendente, Ad / Ar =1, FBR1) y Acosta-Ramírez *et al.* (2013) (2 zonas ascendentes, Ad / Ar = 0.66, FBR2) [1,2]. El Tiempo de Mezclado ( $t_m$ ) se evaluó mediante el método del colorante [3], el Gas Hold-up ( $\epsilon$ ) se determinó mediante el método de expansión volumétrica [4]. Los parámetros se midieron a diferentes valores de velocidad superficial ( $U_g$ ) desde 0.00365 hasta 0.01827 m s<sup>-1</sup>. Para los experimentos se empleó agua de grifo, medio de cultivo BG11 y un cultivo fotosintético nativo de la Laguna de Zumpango, Méx., con predominancia de los géneros *Chlorella* y *Scenedesmus*.

### Resultados.

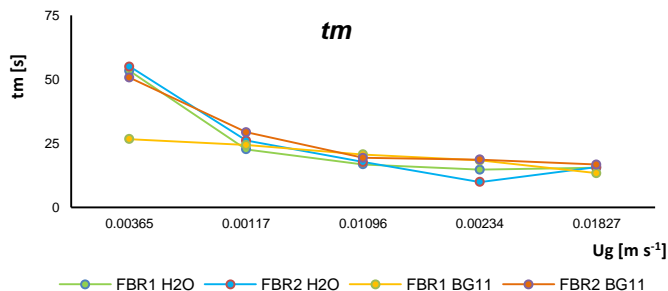


Fig.1  $t_m$  vs.  $U_g$  FBR1 y FBR2

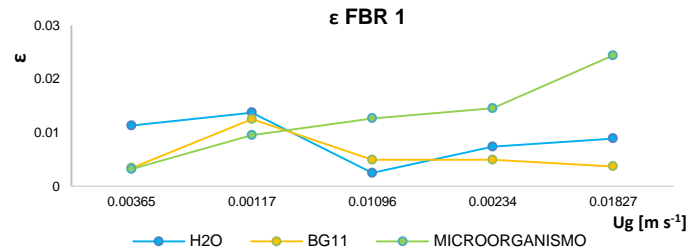


Fig.2  $\epsilon$  vs  $U_g$  FBR1

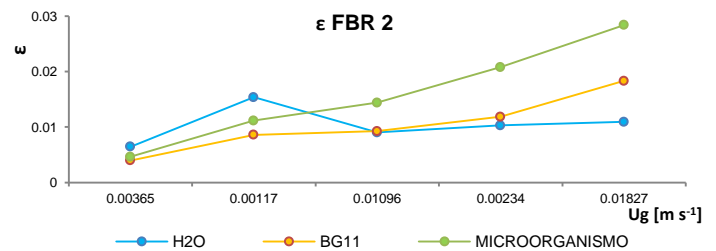


Fig.3  $\epsilon$  vs  $U_g$  FBR2

No hubo diferencias significativas en cuanto al  $t_m$  en ambos FBR. El  $\epsilon$  en el FBR2 fue superior en los sistemas bifásico (medio de cultivo) y trifásico respecto del FBR1, lo cual puede conferir alguna ventaja para el empleo del FBR2 para la producción de biomasa fotosintética. En todos los casos existió un disturbio entre los valores de  $U_g$  de 0.00117 y 0.01096 m s<sup>-1</sup>, lo que sugiere que en esos flujos se encuentra una zona de transición en ambos FBR.

**Conclusiones.** Las características hidrodinámicas fueron ligeramente superiores en el FBR airlift modificado con 2 zonas ascendentes sobre el FBR airlift con 1 zona ascendente.

**Agradecimiento.** A la Coordinación Nacional de Becas de Educación Superior (CNBES) por la beca otorgada.

### Bibliografía.

1. Reyna-Velarde R, Christiani-Urbina E, Hernandez-Melchor DJ, Thalasso F, Canizares-Villanueva RO (2010). Chem. Eng. Process. 49: 97-103.
2. Diana Susana Acosta-Ramírez, Filiberto Ac-Novelo, Javier Arturo García-Ake, Juan Román Pech-Rojas, Alberto Ordaz-Cortés, Manuel Alejandro Lizardi-Jiménez, Paola B. Zárate-Segura, Rodolfo Reyna-Velarde (2013). Mixing time and Gas hold-up of a double-riser rectangular airlift photobioreactor with off-centered diffuser. XV National Congress of Biotechnology and Bioengineering and 12th International Symposium of the Genetics of Industrial Microorganisms, Cancún Q Roo, México.
3. 4. Galíndez-Mayer J, Sánchez-Teja R, Christiani-Urbina E, Ruiz-Ordaz N. (2001). Bioprocess Biosyst. Eng. 24: 171-177.
4. Chisti MY (1989). Airlift Bioreactors. Elsevier Science Publishing Ltd, Essex UK.