

# MODELAMIENTO DE LOS EFECTOS DE CONDICIONES NO IDEALES DE MEZCLADO EN LA PRODUCCIÓN DE ALGINATOS POR *Azotobacter vinelandii*

Mauricio A. Trujillo-Roldán, Carlos Peña y Enrique Galindo

Depto. de Bioingeniería, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México

Apdo. Postal 510-3, Cuernavaca 62250, Morelos, MEXICO

Fax: (52)(7) 3172388, email: maurotru@ibt.unam.mx

Palabras clave: *Azotobacter vinelandii*, peso molecular, modelamiento

**Introducción.** La tensión de oxígeno disuelto (TOD) es uno de los factores primordiales que afectan la producción de alginatos por *A. vinelandii* (1). En tanques de gran tamaño, la presencia de gradientes de TOD entre zonas mal mezcladas y zonas cercanas al impulsor (buen mezclado), afectarían el metabolismo bacteriano (2). Para predecir el comportamiento de la producción de alginatos en fermentadores de escala industrial, se llevaron a cabo experimentos de escalamiento descendente, *i.e.* cultivos sujetos a condiciones oscilantes de TOD ( $3\% \pm 3\%$ ) (2,3). Se observó que se afectaba primordialmente el peso molecular promedio (PMP) (2,3). El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un modelo matemático que, a partir de datos obtenidos en cultivos a TOD constante, permitiese predecir la evolución cinética de cultivos llevados a cabo bajo condiciones oscilantes de TOD.

**Metodología.** Las relaciones de las cinéticas de *A. vinelandii* y TOD, fueron obtenidas de cultivos sometidos a condiciones constantes de oxígeno (1, 3, 5 y 7 % de TOD) (1,2). Estas fueron utilizadas en un programa escrito en el lenguaje de simulación ISIM. La estructura general del modelo se presenta en la figura 1.

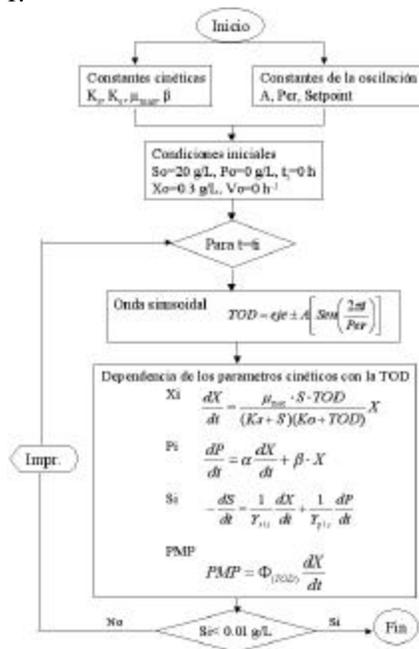


Figura 1. Estructura general del modelo.

**Resultados y Discusión.** Con los datos de cultivos llevados a cabo a TOD constante, se encontraron relaciones entre los

parámetros cinéticos y la TOD, para todas las ecuaciones planteadas en la figura 1. El modelo predijo en forma acertada el comportamiento cinético del cultivo, para las condiciones simuladas de no-idealidad en el mezclado y demostró que estas condiciones no afectan importantemente el crecimiento de la bacteria y la producción del alginato. Los efectos más importantes se obtuvieron sobre la evolución del PMP (fig. 2), mismos que el modelo logró explicar adecuadamente: a mayor amplitud de la oscilación se obtuvieron menores PMP.

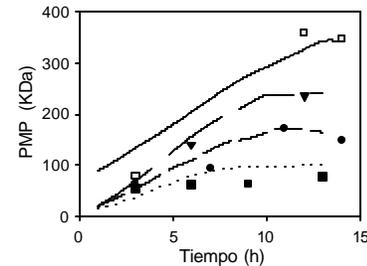


Fig. 2. Modelamiento (líneas) de la evolución del PMP de cultivos llevados bajo condiciones constantes a 3% de TOD ( ) y oscilantes de TOD:  $3\% \pm 1.0\%$  ( ),  $3\% \pm 1.7\%$  ( ),  $3\% \pm 2.1\%$  ( ).

## Nomenclatura

A	Amplitud (% TOD)	Y	Rendimientos (g/g)
Per	Periodo (s)	P	Producto (g/L)
X	Biomasa (g/L)	S	Sustrato (g/L)
$\mu$	Velocidad específica de crecimiento ( $\text{h}^{-1}$ )	Ks,	Constantes de saturación de sustrato y TOD
		Ko	

**Conclusiones.** El modelo predice satisfactoriamente la cinética de producción de alginatos y, particularmente, la evolución del PMP del polímero producido por *A. vinelandii*, bajo condiciones no ideales de mezclado. Este modelo puede ser aplicado en simulaciones de condiciones de fermentadores de gran escala.

**Agradecimientos.** Trabajo financiado por el CONACyT (proyecto 31540-B). M.A.T.R. agradece a DGEP-UNAM (Beca de Doctorado) y a la Fundación "Francisco José de Caldas" COLCIENCIAS-Colombia.

## Bibliografía

- Peña C, Trujillo-Roldán M.A., Galindo E. (2000) *Enzyme Microb. Technol.* 27 (6): 380-387.
- Trujillo-Roldán, Mauricio A. (1999) Tesis de Maestría en Ciencias Bioquímicas, UNAM.
- Trujillo, M.A., Peña, C., Galindo E. (1999). *Memorias del VIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería*, SMBB, Huatulco, México, p. 198.