



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## EFFECTO DE LA MICROAIREACIÓN EN LA PRODUCTIVIDAD DE D-LACTATO EN CULTIVOS CON *Escherichia coli*

Estefanía Sierra Ibarra, José Utrilla Carreri, Guillermo Gosset Lagarda, Alfredo Martínez Jiménez  
Departamento de Ingeniería Celular y Biotecnología, Instituto de Biotecnología – UNAM. A.P. 510-3. Cuernavaca, Mor.  
62250, México. Correo electrónico: [esierrai@ibt.unam.mx](mailto:esierrai@ibt.unam.mx)

*Palabras clave:* D- lactato, *Escherichia coli*, microaireación

**Introducción.** El D-Lactato tiene diversas aplicaciones a nivel industrial, siendo la producción de plásticos biodegradables conocidos como Poli -Lactatos (PLAs) una de las más importantes, puesto que ciertas propiedades físicas y químicas del PLA dependerán de la proporción presente de D-lactato (1). La síntesis de D-lactato ópticamente puro no es común a nivel industrial, razón por la cual, actualmente existe una alta demanda de éste para la producción de PLAs con características similares a los derivados plásticos del petróleo (2). *Escherichia coli* es una bacteria que tiene la capacidad de crecer en medios mínimos y fermentar diferentes azúcares produciendo D-lactato entre otros metabolitos. En el presente trabajo se evaluó el efecto de la microaireación en la productividad y rendimiento de D-lactato a partir de glucosa con una cepa de *E. coli* modificada por Ingeniería de Vías Metabólicas (3).

**Metodología.** La cepa D-homoláctica, derivada de MG1655, con interrupciones en los genes que codifican para la piruvato formato liasa, alcohol deshidrogenasa y fumarato reductasa (2), fue cultivada en fermentadores de 1 L con medio mineral-glucosa 80 g/L (37°C, 400 rpm, pH 6.6). Se evaluó el efecto de la microaireación en los cultivos, utilizando velocidades de transferencia de oxígeno (OTR) de 0 a 6.3 mmol<sub>O2</sub>/L.h.

**Resultados.** Los resultados obtenidos (figura 1), muestran que el empleo de microaireación, con respecto a los cultivos anaerobios, genera una reducción del 15% en el rendimiento Láctico/Glucosa. A pesar de la diferencia en los valores de OTR utilizados, la concentración de oxígeno disuelto se mantuvo en cero a partir de las 4 horas de cultivo y hasta que se agotó la glucosa en todos los cultivos aireados, manteniendo el metabolismo fermentativo de la bacteria.

En los cultivos microaireados, con OTRs de 1.8-6.3 mmol<sub>O2</sub>/L.h, la productividad volumétrica incrementó en promedio 4 veces en comparación con el no aireado. Debido al suministro limitado de oxígeno, este comportamiento correlaciona con incrementos en la velocidad de crecimiento y de formación de biomasa (figura 1). A pesar de ser el D-lactato un producto del metabolismo anaerobio de *E. coli*, es claro que cierta transferencia de oxígeno favorece la producción de este metabolito, aunque la bacteria no sintetiza el lactato si se encuentra bajo condiciones no limitantes de oxígeno. En

el intervalo de OTR de 0.9 a 3.6 mmol<sub>O2</sub>/L.h, la velocidad específica de formación de láctico se mantuvo constante en un valor alrededor de 1.26 g<sub>Láctico</sub>/(g<sub>Células</sub>·h). Estos resultados permiten sugerir el empleo de microaireación como una buena opción para la producción de D-lactato con *E. coli* con el fin de reducir sustancialmente el tiempo de fermentación.

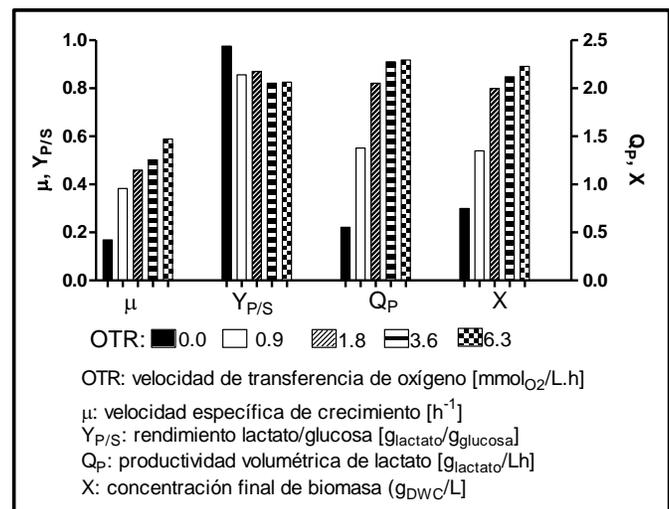


Figura 1. Parámetros cinéticos y estequiométricos de los cultivos

**Conclusiones.** Manteniendo rendimientos de conversión de glucosa en D-lactato de al menos un 85% del teórico máximo, la microaireación favorece incrementos en la formación de biomasa y velocidad de crecimiento, en consecuencia la productividad volumétrica de D-lactato se incrementa aproximadamente 4 veces en comparación con los cultivos anaerobios.

**Agradecimiento.** Al CONACyT proyecto 154770 y beca de maestría a ESI.

### Bibliografía.

- Okano K., Zhang Q., Shinkawa S., Yoshida S., Tanaka T., Fukuda H., Kondo. *Appl. Environ. Microbiol.* 75 (2). 462–467. 2009
- Utrilla J., Gosset G., Martínez A. *Microbiol. Biotechnol.* 36 (8). 1057-1062. 2009
- Martínez Jiménez A. y col. Strains of *Escherichia coli* modified by metabolic engineering to produce chemical compounds from hydrolyzed lignocellulose, pentoses, hexoses and other carbon sources. Núm. Publicación Patente Int: WO 2011/016706 A2. 10 de febrero, 2011.