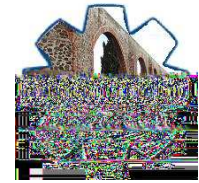




# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## PRODUCCION DE ÁCIDO SUCCÍNICO POR *Actinobacillus succinogenes* ZT-130 EN CULTIVO POR LOTE ALIMENTADO

M. Luisa Espinoza Miranda, Rosa I. Corona González, Zazil Y. Escalante García, J. Paulo García Sandoval y Carlos Pelayo Ortiz

Departamento de Ingeniería Química, CUCEI-Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco C. P. 44430  
Correo electrónico: rcoronagonzalez@yahoo.com

*Palabras clave:* Acido succínico, *Actinobacillus succinogenes*, Cultivo por lote alimentado.

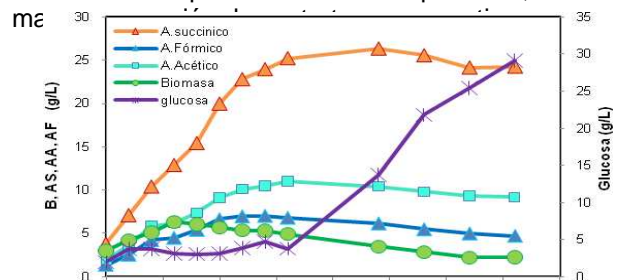
**Introducción.** El ácido succínico es un constituyente de plantas y animales. Es un compuesto versátil que puede ser usado, en la elaboración de antisépticos, suturas, como conservador, en cosméticos, fármacos, cristales líquidos, biorremediación y como estimulante de crecimiento en plantas y animales (1). Tradicionalmente es obtenido a partir de derivados del petróleo. En años recientes se ha estudiado su producción por vía microbiana. *Actinobacillus succinogenes* es una bacteria aislada del rumen de bovinos, que produce succinato como producto principal de la fermentación, además de formato y acetato (2). Se ha demostrado que existe efecto inhibitorio por glucosa en cultivo por lote (CL) en la producción de ácido succínico con esta bacteria (3). Una alternativa para evitar la inhibición por sustrato es utilizar un cultivo por lote alimentado (CLA), con lo que es posible incrementar el rendimiento y la productividad del ácido succínico.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la producción de ácido succínico por *A. succinogenes* ZT130 en cultivo por lote alimentado.

**Metodología.** Medio de cultivo (g/l): 10 glucosa, 10 extracto de levadura, 10 NaHCO<sub>3</sub>, 1 NaCl, 0.05 MgSO<sub>4</sub>, 6.8 K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> y 15.5 NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>. Condiciones de cultivo: temperatura 37°C, pH 6.7, 250 rpm de agitación y flujo de 38.7 L/h de CO<sub>2</sub> durante la fermentación. El proceso se inició en lote con 0.88L, a las 8h se alimentó glucosa (100g/L) durante 36h. Se determinó biomasa, por peso seco (B), glucosa, ácido succínico (AS), ácido acético (AA) y ácido fórmico (AF) por HPLC. Para el diseño del perfil de alimentación del sustrato se simuló diferentes perfiles de alimentación: constante (Q=cte.), lineal (Q=mt), exponencial (Q=me<sup>t</sup>) y cuadrático (Q=mt<sup>2</sup>) con el software MATLAB.

**Resultados.** De los perfiles de alimentación simulados Q=0.044L/h describe satisfactoriamente el comportamiento de los datos experimentales en CL, por lo que se realizó el CLA con este flujo de alimentación. El producto principal de la fermentación fue el ácido succínico, en la figura 1 se observa un incremento en todas las variables con el tiempo, a partir de las 14 horas de alimentación la biomasa comenzó a disminuir y la glucosa comenzó a acumularse, lo que podría atribuirse

a inhibición por productos, ya que la acumulación de ácido también puede inhibir el crecimiento y por consecuencia la glucosa se deja de consumir y comienza a acumularse, no obstante la concentración de ácido succínico fue de 24 g/L. Como lo muestra la tabla 1, el rendimiento (Y<sub>AS/G</sub>) y la productividad (r<sub>ASmax</sub>) del ácido succínico incrementaron notablemente respecto al cultivo por lote para una cantidad similar de glucosa consumida. Debido a la inhibición por producto, en trabajos futuros se acoplará un sistema de extracción en línea de los ácidos con resinas de intercambio iónico para alcanzar producciones mayores de ácido succínico, con lo que se facilita la recuperación final del producto, obteniendo



**Tabla 1.** Parámetros cinéticos de *Actinobacillus succinogenes* en cultivo por lote (CL) y lote alimentado (CLA).

**Fig.1.** Perfil fermentativo de *Actinobacillus succinogenes* en cultivo por lote alimentado.

	Y <sub>B/G</sub> (g/g)	Y <sub>AS/G</sub> (g/g)	Y <sub>AA/G</sub> (g/g)	Y <sub>AF/G</sub> (g/g)	r <sub>Bmax</sub> (g/Lh)	r <sub>ASmax</sub> (g/Lh)	r <sub>AAmax</sub> (g/Lh)	r <sub>AFmax</sub> (g/Lh)
CL	0.16	0.53	0.14	0.12	0.24	0.65	0.16	0.15
CLA	0.19	0.64	0.29	0.19	0.81	2.79	1.30	0.96

**Conclusiones.** El cultivo por lote alimentado de *A. succinogenes* incrementó significativamente el rendimiento y la productividad de ácido succínico en relación al cultivo por lote.

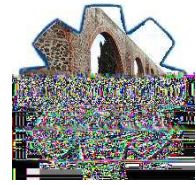
**Agradecimiento.** A conacyt por la beca 225212.

### Bibliografía.

1. Zeikus JG, Jain MK, and Elankovan P (1999). Biotechnology of succinic acid production and markets for derived industrial products. *Appl Microbiol Biotechnol.* 51: 545-552.



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



2. Corona-González R.I., Bories A, González Álvarez V, Pelayo-Ortiz C. (2008). Kinetic study of succinic acid production by *Actinobacillus succinogenes* ZT-130. *Process Biochemistry*.43:1047-1053.
- 3.-Carnes A. (2005). Fermentation design for the manufacture of the therapeutic plasmid DNA. *Bioprocess*. Vol(10):1-7.