

### ARRANQUE DE UN REACTOR UASB PARA LA PRODUCCIÓN DE BIO-HIDRÓGENO A PARTIR DE LODO GRANULADO

Alma Jasso-Salcedo,\* Felipe Alatraste-Mondragón, Lourdes Celis-García. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. Camino a la Presa San José 2055. Lomas 4ª. Sección. C.P.78216. San Luis Potosí S.L.P., México. Fax 52(444) 8342010.\* Correo electrónico: alma.jasso@ipicyt.edu.mx

Palabras clave: bio-hidrógeno, lodo granular, reactor de lecho de lodo anaerobio de flujo ascendente

**Introducción.** La configuración de los reactores de lodo anaerobio de flujo ascendente (UASB) permite la auto-inmovilización de la biomasa en forma de pequeños gránulos lo cual ha permitido alcanzar altas tasas de producción de hidrógeno por vía fermentativa [1]. Sin embargo, la formación de gránulos hidrogenogénicos en un reactor UASB puede tomar varios meses [2].

El objetivo del trabajo es transformar gránulos con actividad metanogénica en gránulos hidrogenogénicos para facilitar el arranque de un reactor UASB para la producción de bio-hidrógeno.

**Metodología.** Se ensayaron en lote dos tipos de tratamientos (térmico y ácido) para inhibir la producción de metano de un lodo granular metanogénico obtenido de una planta de tratamiento de aguas industriales en San Luis Potosí, México. Se determinó el hidrógeno producido por cromatografía de gases [3], el perfil de generación de ácidos grasos volátiles y la glucosa residual por electroforesis capilar. El reactor UASB fue inoculado con 17 g SSV de un lodo granular tratado térmicamente y alimentado con glucosa (5 g DQO/L-d con incrementos de 4.7%/d) a pH 7.

**Resultados y discusión.** Las cinéticas de producción de hidrógeno ajustadas con el modelo modificado de Gompertz mostraron valores de R<sup>2</sup> de 0.98 (Fig. 1A). La glucosa fue casi totalmente consumida y la inhibición de la metanogénesis fue eficiente (0% CH<sub>4</sub> en el biogás) en ambos tratamientos. El butirato se produjo en mayor concentración seguido del acetato, en tanto que los rendimientos molares son semejantes (Fig. 1B).

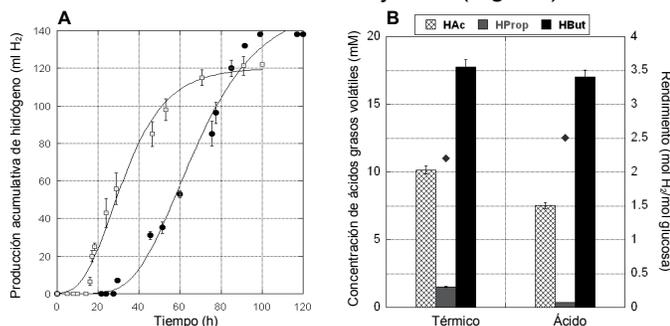


Fig. 1. Perfil de producción de hidrógeno(A) para tratamiento térmico (□) y ácido (●); y de ácidos grasos volátiles (B). n=3

El tratamiento térmico mostró un tiempo de fase latente

menor y una tasa de producción de hidrógeno específica mayor que el tratamiento ácido (Tabla 1). La Fig. 2 muestra el comportamiento del reactor UASB durante las primeras 3 semanas. La remoción de glucosa se mantuvo en 89-98% y el rendimiento en 0.026±0.006 L/g DQO. No se detectó metano durante las 3 semanas de operación en continuo.

Tabla 1. Parámetros cinéticos de la producción de hidrógeno a partir de glucosa 5.33 g DQO/L, 37±0.5 °C y pH inicial 5.5.

Tratamiento	P (ml)	R <sub>m</sub> (ml/h)	λ (h)	VPH <sup>a</sup>	Rendimiento <sup>b</sup>
Térmico	120	3.1	12.5	8.6	281
Ácido	153	2.6	37.7	7.3	359

P: máxima producción volumétrica de H<sub>2</sub>, R<sub>m</sub>: tasa volumétrica de producción de H<sub>2</sub>, λ: fase de latencia, <sup>a</sup>Tasa volumétrica específica de producción de H<sub>2</sub>, (R<sub>m</sub>/biomasa inicial en ml/g SSV-h), <sup>b</sup>Rendimiento volumétrico de producción de H<sub>2</sub> (P/sustrato consumido en ml H<sub>2</sub>/g DQO).

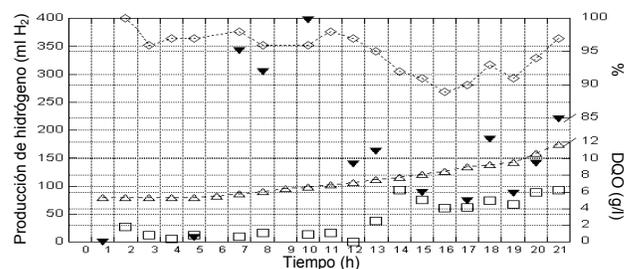


Fig. 2. Porcentaje de remoción de sustrato (◇), DQO inicial (△), DQO final (□) y producción volumétrica de H<sub>2</sub> (▼).

**Conclusiones.** Los resultados iniciales muestran que la aplicación de un tratamiento térmico a un lodo granular metanogénico permitió la inhibición de la metanogénesis durante las primeras semanas de operación de un reactor UASB para la producción de hidrógeno.

**Agradecimiento.** Beca a AJS CONACYT-211830.

#### Bibliografía.

- [1] Yu, H.Q., Mu, Y. (2006). Biological hydrogen production in a UASB reactor with granules.II: Reactor performance in 3-year operation. *Biotechnol Bioeng.* 94(5):988-995.
- [2] Chan, F.L., Lin, C.Y. (2004). Biohydrogen production using an up-flow anaerobic sludge blanket reactor. *Int J Hydrogen Energy.* 29(1):33-39.
- [3] Davila-Vazquez, G., Alatraste-Mondragón, F., de León-Rodríguez, A., Razo-Flores, E. (2008). Fermentative hydrogen production in batch experiments using lactose, cheese whey and glucose: Influence of initial substrate concentration and pH. *Int J Hydrogen Energy.* 33(19):4989-4997.