



PRODUCCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE LA FERMENTACIÓN DE LIXIVIADOS ORGÁNICOS: EFECTO DEL pH

Cuauhtémoc Francisco Pineda Muñoz, Alejandro Medina Moreno, Manuel Alejandro Lizardi Jiménez, Ainhoa Arana Cuenca y Angélica Jiménez González, Universidad Politécnica de Pachuca, Laboratorio de Bioprocesos Ambientales, Zempoala, Hgo. C.P. 43830, ajimenez@upp.edu.mx

Palabras clave: Biogás, Fermentación anaerobia, Lixiviados orgánicos.

Introducción. Una estrategia clave en la actualidad es desarrollar fuentes de energía alterna a los combustibles fósiles, con la finalidad de compensar la demanda energética y reducir las problemáticas ambientales asociadas a la contaminación y al calentamiento global (1). El biogás se considera como una alternativa energética, ya que puede producirse mediante la fermentación de materiales económicos en procesos de bajo costo energético, baja inversión inicial y poca producción de lodos (2). Por otra parte la generación de lixiviados de desperdicios orgánicos son uno de los problemas ambientales más serios, principalmente por su elevada demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO), sales inorgánicas y toxicidad (3) por lo que utilizarlos como sustrato para la producción de biocombustibles es un tema de gran interés y que ha sido muy poco estudiado.

El objetivo del presente trabajo fue producir biogás a partir de la fermentación de lixiviados orgánicos (FLO) y evaluar el efecto del pH en el proceso.

Metodología. Los lixiviados se obtuvieron de los residuos orgánicos de la cafetería de la Universidad Politécnica de Pachuca. Los lodos granulares anaerobios fueron obtenidos de la planta de tratamiento de aguas residuales de la UAM-I. El lixiviado y el inóculo fueron pretratados a 75°C durante 30 min. Posteriormente se midió la DQO del lixiviado (23.04 g/L) mediante el método de refluj cerrado (4) y la concentración de los sólidos suspendidos volátiles (SSV) del inóculo (44.02 g/L) mediante el método gravimétrico. Se empleó un diseño experimental factorial 3¹ (pH:4, 5 y 6) ajustando el pH con HCl o NaHCO₃. La FLO se realizó en reactores por lote con un volumen de reacción de 100 ml y 3 g/l de inóculo a una temperatura constante de 35°C, en condiciones anaerobias mediante un cambio de atmosfera con un flujo de gas N₂ por 1 min. La producción de biogás se determinó diariamente durante 28 días mediante desplazamiento de solución salina saturada con NaCl.

Resultados. Los resultados se analizaron mediante el modelo matemático de Gompertz del cual se obtuvieron las tasas máximas de producción de biogás.

$$H(t) = P \cdot \exp \left\{ -\exp \left[\frac{R_m \cdot e}{P} (\lambda - t) + 1 \right] \right\}$$

Donde $H(t)$ representa el volumen acumulado de biogás producido (ml), P la producción máxima de biogás (ml),

R_m la tasa de producción máxima de biogás (ml/d), λ el periodo de latencia y e la constante de Euler 2.718. (5)

La producción de biogás se muestra en la Fig. 1, el testigo utilizado fue agua, las R_m obtenidas del ajuste matemático se observan en la Tabla 1.

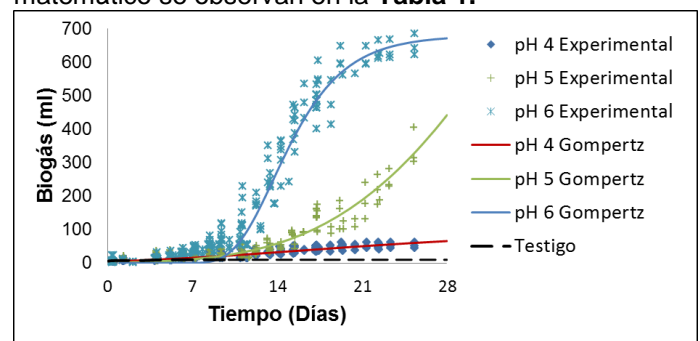


Fig. 1. Producción acumulada de biogás

Tabla 1. Tasa de producción máxima de biogás.

pH	P	R_m	λ	R^2
4	99.96	2.60	1.51	0.804
5	4383.46	72.82	24.26	0.886
6	678.86	77.25	10.45	0.951

Conclusiones. La DQO de los lixiviados sirvió como sustrato para la producción de biogás. Se observó que el pH posee un efecto importante en la R_m , la mejor condición fue a un pH 6, un orden de magnitud mayor que a pH 4. Los datos experimentales se ajustaron adecuadamente al modelo de Gompertz con valores de R^2 que fluctúan de 0.80 a 0.95.

Agradecimientos. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada No. 298608 y a la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa (UAM-I) por la donación del inóculo.

Bibliografía.

- Divya D., Gopinath L. R. y Merlin P. (2015). *Renew Sustain Energy Rev.* Vol (42): 690:699.
- Coskum C., Bayraktar M., Oktay Z. y Dincer I. (2012). *Int J Hydrogen Energy.* vol. (37): 16498-16504.
- Liu Q., Zhang X., Yu L., Zhao A., Tai J., Liu J., Qian G. y Ping Xu Z. (2011). *Bioresource Technol.* Vol(102): 5411-5417.
- American Public Health Association, (2005). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.* American Public Health Association, Washington, DC
- Nath K. y Das D. (2011). *Bioresource Technol.* Vol(102): 8569-8581.