

INFLUENCIA DE LA ALCALINIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE METANO EMPLEANDO EFLUENTES VITIVINÍCOLAS

Martha Cazares Granillo, Germán Buitrón, Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas, Instituto de Ingeniería, Unidad Académica Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México, Querétaro, 76230, MCazaresG@iingen.unam.mx

Palabras clave: Efluentes vitivinícolas, metano, alcalinidad

Introducción.

Los efluentes vitivinícolas son residuos líquidos provenientes de la elaboración de vino, que por sus características (grandes volúmenes, pH bajo y alta carga orgánica) pueden representar una problemática ambiental o pueden ser aprovechados energéticamente para producir CH₄ (1). La producción de biogás mediante digestión anaerobia utilizando estos efluentes, se ha probado en algunos trabajos (2), sin embargo, es necesario incrementar la eficiencia del proceso para implementarlo a escala industrial y una alternativa para lograrlo es controlar los parámetros fisicoquímicos (3) como el factor alfa que es un indicador de la alcalinidad y por lo tanto de la capacidad de amortiguamiento y de la acidificación de un reactor anaerobio (4).

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la alcalinidad medida a través del factor alfa en la producción de metano a partir de efluentes vitivinícolas.

Metodología.

La digestión anaerobia se llevó a cabo en un reactor metanogénico CSTR (tanque agitado continuo) que fue inoculado con lodo anaerobio granular, operado durante 111 días con un TRH de 8 días, un volumen de trabajo de 4L, un pH de 7.5, una agitación de 150 rpm, una temperatura de 35 °C, alimentado con un efluente vitivinícola conteniendo 80 g de DQO/L y una carga orgánica de 10 kg/m³-d.

Los valores para calcular el factor alfa se obtuvieron mediante titulación con HCl 0.1 N (4), posteriormente se ajustaron al rango recomendado (de 0.2 a 0.4) y se calcularon con la siguiente fórmula (5):

$$\alpha = \frac{\text{Alc } 4.3 - \text{Alc } 5.75}{\text{Alc } 4.3}$$

Resultados.

El comportamiento del factor alfa durante la operación del reactor se observa en la **Fig. 1** y se aprecia que en los primeros días se encontraba fuera del rango recomendado (de 0.2 a 0.4) debido a la concentración de ácidos grasos volátiles (31.12 ± 0.59 g/L); sin embargo, a partir del día 76 se mantuvo con valores apropiados y por lo tanto la producción de metano que se muestra en la **Fig.2**, incrementó llegando a 336 NmL CH₄/gDQO alimentada.

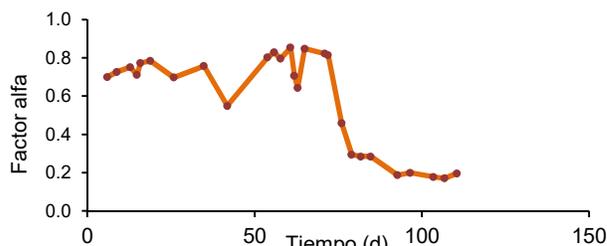


Fig. 1. Valores del factor alfa obtenidos durante la operación del reactor metanogénico.

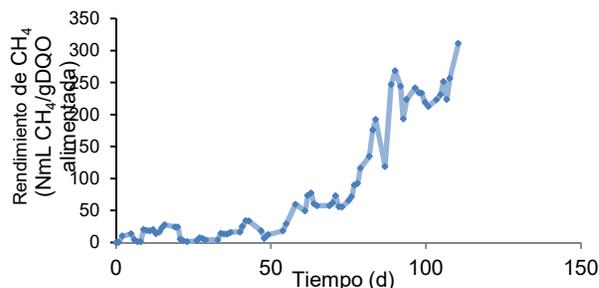


Fig. 2. Rendimiento de metano de efluentes vitivinícolas.

Conclusiones.

Debido a la alta carga manejada en el reactor, la alcalinidad no fue suficiente para compensar la producción de ácidos grasos volátiles y se consumió la alcalinidad del sistema. Al mantener el valor alfa en valores cercanos a 0.2 se incrementó la producción de metano.

Agradecimientos. Este estudio se realiza bajo el apoyo del "Fondo de Sustentabilidad Energética SENER- CONACYT", a través del proyecto 247006 del Clúster Biocombustibles Gaseosos.

Bibliografía.

1. Da Ros C. *et al.* (2017). *J Environ Manage.* 203: 745-752.
2. Moletta R. (2005). *Water Sci. Technol.* 51: 137-144.
3. Wu D. *et al.* (2019). *Renew Sust Energ Rev.* 103:1-12.
4. Jenkins S. R. *et al.* (1983). *J Water Pollut Control Fed.* 55: 448-450.
5. Rojas O. (1987). "Relación Alcalinidad - Ácidos grasos volátiles. Arranque y operación de sistemas de flujo ascendente con manto de lodo". UASB. *Manual de curso.* Universidad del Valle, CVC y Universidad Agrícola de Wageningen. Cali, Colombia. pp D-1-D-31.

