

## EVALUACIÓN DE LA MÁXIMA PRODUCCIÓN DE METANO A PARTIR DE DIFERENTES SUSTRATOS AGROINDUSTRIALES

Denisse Serrano<sup>1</sup>, Juan F. Maldonado<sup>1</sup>, Perla González<sup>1</sup>, Edna R. Meza<sup>1</sup>, Luis H. Álvarez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora, Calle 5 de febrero 818 Sur. Col. Centro. Cd. Obregón, Sonora, México. e-mail:

[denisse.serrano@itson.edu.mx](mailto:denisse.serrano@itson.edu.mx) <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Instituto Tecnológico de Sonora.

*Palabras clave: residuos agroindustriales, energía renovable, digestión anaerobia.*

**Introducción.** Una opción importante para la producción de energía renovable es la digestión anaerobia (DA), que convierte la materia orgánica degradable en biogás, en ausencia de oxígeno. Algunos sustratos utilizados en DA proceden de efluentes agroindustriales, generados en grandes cantidades en todo el mundo, como los mataderos, las vinazas, los aceites vegetales o el procesado de la leche, etc. Algunos de ellos, como las aguas residuales de la vinaza, contienen altas concentraciones de materia orgánica (DQO), con una media de 55 g/L. El contenido energético de los efluentes se atribuye principalmente al contenido de materia orgánica; así, pueden contener una energía elevada como los efluentes de la vinaza (132 kWh/m<sup>3</sup>). Sin embargo, efluentes como los del matadero o la leche son aguas residuales con menor contenido energético, pero su uso podría justificarse por los elevados volúmenes generados (Martínez-Burgos et al., 2021). El objetivo principal de este estudio fue evaluar la producción de biogás obtenido a partir de aguas residuales agroindustriales con alta carga orgánica (láctea, avícola, porcícola y nixtamal), mediante el uso de un consorcio anaerobio metanogénico.

**Metodología.** Durante la investigación, se determinaron parámetros fisicoquímicos de las 4 aguas residuales evaluadas (DQOt y DQOs, alcalinidad, pH, amonio, de acuerdo al método analítico (APHA, 2015). Se realizó la prueba con la misma concentración de DQOs para todas las botellas (1300 mg/L) y un pH cercano a 7. Mediante el ensayo de biodegradabilidad, se determinó la máxima producción de metano que contiene cada agua residual. Los ensayos se hicieron en botellas serológicas de 75 mL, con un volumen de trabajo de 25 mL, utilizando 20 mL de cada agua residual, como sustratos, y 5 mL de lodo a una concentración de 13,7 g VSS/L. Los ensayos fueron hechos por triplicado más un control.

**Resultados.** En la figura 1, se puede observar la comparación de cada agua residual evaluada junto con el sustrato altamente degradable utilizado. Analizando los resultados obtenidos en el ensayo de biodegradabilidad, se puede deducir que el agua

residual de Nixtamal tiene mejores resultados de entre las 4 aguas evaluadas. De acuerdo a los valores obtenidos, se pudo determinar las eficiencias que pueden llegar a tener cada agua residual evaluada, dando una producción de metano para el agua residual porcina de 15.8 mL, para nixtamal de 22.9 mL, para la láctea de 12.7 mL y para la avícola 9.3 mL, obteniendo mejores resultados en el agua residual de Nixtamal con una velocidad específica de consumo de 0.96 gDQO/gSSV\*día, un rendimiento de metano de 2.53 gDQO-CH<sub>4</sub>/gDQOin y una eficiencia de remoción de 37.5%.

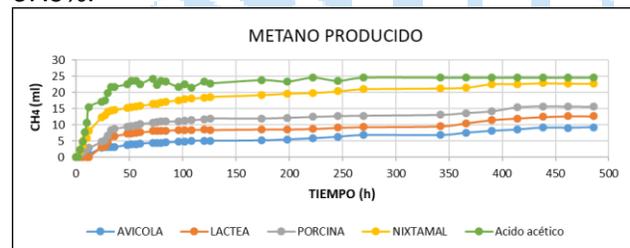


Fig. 1. Producción de CH<sub>4</sub> a través del tiempo de las aguas residuales evaluadas.

### Conclusiones.

Con los resultados obtenidos, se puede deducir que el agua residual de Nixtamal puede ser aprovechada como una fuente alternativa de energía mediante un proceso metanogénico, ya que su composición en materia orgánica y nutrientes, ayudan a facilitar el proceso de degradación y obtener una mayor producción de metano.

**Agradecimiento.** Este trabajo ha sido financiado por el fondo PROFAPI\_2023 y apoyo para Cuerpos Académicos de la Dirección de Recursos Naturales del ITSON.

### Bibliografía.

- Martínez-Burgos, W. J., Sydney, E. B., Medeiros, A. B. P., Magalhães, A. I., de Carvalho, J. C., Karp, S. G., ... & Soccol, C. R. (2021). Agro-industrial wastewater in a circular economy: Characteristics, impacts and applications for bioenergy and biochemicals. *Bioresource Technology*, 341, 125795.
- APHA. (2005). "Standard methods for the examination of water and waste water", 21st edn. Washington, DC: American Public Health Association.