

APLICACIÓN DE PRETRATAMIENTOS COMBINADOS EN LA CODIGESTIÓN DE RESIDUOS DE NOPAL Y NEJAYO PARA LA PRODUCCIÓN DE METANO

Iris Sandoval Rojas<sup>a</sup>, Samantha Pastrano Regalado<sup>a</sup>, Ma. del Carmen Chávez Parga<sup>\*a</sup>, José Apolinar Cortés<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Laboratorio de Ingeniería Ambiental, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida Francisco J. Múgica s/n, Ciudad Universitaria, Morelia Michoacán, C. P. 58030. México. \*cparga@umich.mx

Palabras clave: Taguchi L9, Biogás, Prueba BMP, Metano.

**Introducción.** La Digestión Anaerobia (DA) es un proceso biológico, en donde se llevan a cabo reacciones bioquímicas secuenciales en cuatro etapas (hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis) que se realizan por distintos grupos microbianos específicos, para la degradación de la biomasa (materia orgánica) y la generación de biogás (70% CH<sub>4</sub> y 30% CO<sub>2</sub>) (1); la DA se considera compleja porque es necesario el control factores fisicoquímicos, tales como: Temperatura, pH, Alcalinidad, Ácidos Grasos Volátiles (AGV's), Concentración de la alimentación, tamaño de partícula del residuo, la relación C/N/P y la relación de residuos /microorganismos (R/M) (2). El propósito del presente trabajo fue evaluar el efecto de la codigestión de los residuos de nopal y de nejayo, pretratados, con la finalidad de incrementar la cantidad de metano contenido en el biogás generado.

**Metodología.** Se realizó un diseño de experimentos (DE) Taguchi L<sub>9</sub> (3), en donde se consideraron los factores; proporción de nopal pretratado-nejayo, relación R/M y pretratamiento térmico, a tres niveles diferentes, para una concentración de 30gDQOL<sup>-1</sup> (23.89 gSVL<sup>-1</sup>) y pH a 8.5, además se consideraron los testigos de nopal y nejayo sin mezcla ni pretratamiento. La evaluación de la producción de CH<sub>4</sub> en el biogás se realizó a través de la prueba Potencial Bioquímico de Metano (PBM) (4). El análisis de biogás se realizó por cromatografía de gases. Se evaluaron los rendimientos para la producción de biogás, y metano producido mediante las relaciones NmL<sub>biogás</sub>/gSV<sup>-1</sup> y NmL<sub>CH<sub>4</sub></sub>/gSV<sup>-1</sup> respectivamente.

**Resultados.** De los resultados obtenidos se observó que la prueba 5 (1:1 v/v, R/M (300 mL/100 mL, 50 °C) generó la mayor producción de biogás con un volumen final de 4,273 NmL (Figura 1), y con un porcentaje de CH<sub>4</sub> del 61.5%, con rendimiento de 308.15 NmL<sub>biogás</sub>/gSV y 189.5 NmL<sub>CH<sub>4</sub></sub>/gSV. El incremento de los NmL de metano de la prueba 5 con respecto a al testigo 6 (nopal) fue de 201.68%, y con el testigo 9 (nejayo) fue de 256.4%.

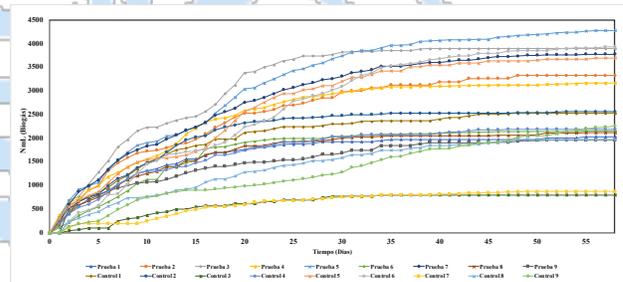


Fig. 1. Producción de biogás

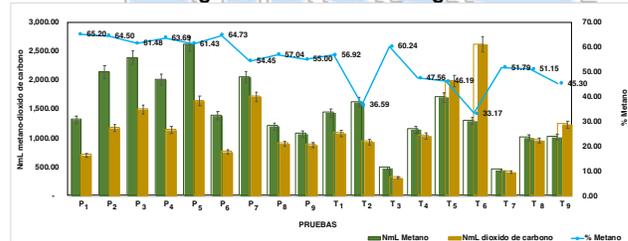


Fig. 2. Porcentaje de CH<sub>4</sub>

**Conclusiones.** La aplicación de pretratamientos combinados en la codigestión de residuos de nopal y nejayo favoreció el proceso de la DA, al aumentar el porcentaje de CH<sub>4</sub>, con respecto a los testigos.

**Agradecimientos.** A conacyt (Becario 893111) y a la UMSNH/CIC-PI/2022-2023.

**Bibliografía.**

1. Panigrahi, S., Sharma, H. B., & Dubey, B. K. Anaerobic co-digestion of food waste with pretreated yard waste: A comparative study of methane production, kinetic modeling and energy balance. *Journal of Cleaner Production* (2019).
2. Rojas, I. S., Cortés, J. A., & del Carmen Chávez Parga, M. Influence of Combined Mechanical, Chemical, and Thermal Pretreatment Methods and Concentration Control on Biomethane Production from *Opuntia ficus-indica* Waste. *BioEnergy Research*, (2022).1-13.
3. Deepanraj B, Sivasubramanian V, Jayaraj S Multi-response optimization of process parameters in biogas production from food waste using Taguchi – Grey relational analysis. *Energy Conversion and Management*, (2017), 141 429– 438.
4. Holliger C, Alves M, Andrade D, Angelidaki I, Astals S, Baier U, Bougrier C, Buffière P, Carballa M, et al. Towards a standardization of biomethane potential tests. *Water Science & Technology*, 74 (11), (2016) 2515–2522.