

## CO-DIGESTIÓN DE EFLUENTES LIGNOCELULÓSICOS DE BIORREFINERÍA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE METANO

Romário Pereira de Carvalho Júnior<sup>1</sup>, Gloria Moreno Rodríguez<sup>1</sup>, Manuel Alejandro Cuautle Marín<sup>1</sup>, Arturo Sánchez<sup>2</sup>, Germán Buitrón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas, Instituto de Ingeniería, Unidad Académica Juriquilla, UNAM, Blvd. Juriquilla 3001, Querétaro, 76230, México.

<sup>2</sup>Cinvestav Guadalajara  
GBuitronM@iingen.unam.mx

*Palabras clave: potencial bioquímico de metano, co-digestión, materiales lignocelulósicos.*

**Introducción.** La digestión anaerobia en las biorrefinerías, en el concepto de biocombustibles de segunda generación, se presenta como una excelente oportunidad para valorizar el aprovechamiento de las corrientes de desecho para la producción de metano (1). Durante el proceso de obtención del bioetanol se generan efluentes que varían en cuanto a su volumen y composición como resultado de la biomasa empleada y de su pretratamiento. Una estrategia para mejorar la producción de metano a partir de estos efluentes es la co-digestión, debido a que se mejora la relación carbono/nitrógeno así como la producción de ácidos grasos volátiles y en consecuencia puede incrementar la producción metano (2). Dentro de este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de metano a partir de la co-digestión de tres efluentes de biorrefinería.

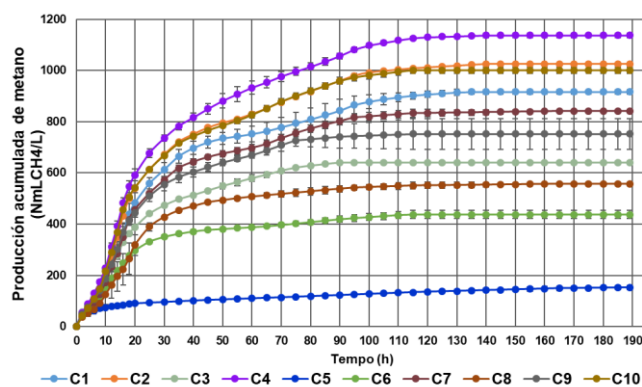
**Metodología.** Los efluentes fueron: [A] el lixiviado del pretratamiento hidrotérmico (mezcla de paja de trigo, rastrojo de maíz, bagazo de caña de azúcar y bagazo de agave), [B] vinaza de agave y [C] fermentado de agave. Se utilizó un diseño estadístico de mezclas de tipo *Simplex-Centroid* para establecer las proporciones de los efluentes para la co-digestión.

Las pruebas de Potencial Bioquímico de Metano (PBM) se realizaron por duplicado en un equipo AMPTS II (Bioprocess Control), con las condiciones siguientes: So/Xo de 0.5, 2.06 g DQO, con nutrientes, a 37°C, con agitación (3) y lodo granular de un reactor anaerobio de una harinera. Se analizó la DQO soluble inicial y final. La **Tabla 1** presenta las proporciones de los diferentes sustratos utilizados en las pruebas.

**Tabla 1:** Porcentajes para mezcla de los efluentes.

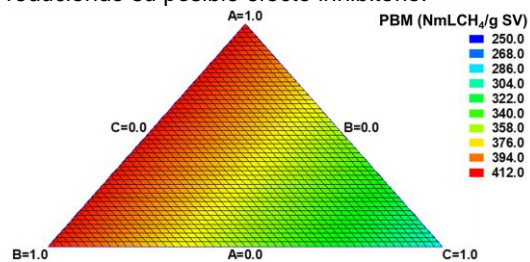
	A	B	C
C1	0	100	0
C2	50	50	0
C3	50	0	50
C4	100	0	0
C5	0	0	100
C6	16.7	16.7	66.7
C7	16.7	66.7	16.7
C8	0	50	50
C9	33.3	33.3	33.3
C10	66.7	16.7	16.7

**Resultados.** Como se observa en la **Fig. 1**, en los sustratos individuales, sin co-digestión, la mayor producción de metano por litro de reactor se obtuvo en el lixiviado del pretratamiento (C4) con 1140 NmLCH<sub>4</sub>/L y una eliminación de DQOs del 78%, seguida de la vinaza de agave (C1) con 919 NmLCH<sub>4</sub>/L, mientras que la menor producción de metano se obtuvo con el fermentado de agave (C5) con 153 NmLCH<sub>4</sub>/L y una remoción de DQOs del 31%. Cuando se hizo la co-digestión, se tiene que para las combinaciones C3, C6 y C8 en las que el fermentado de agave constituyó el 50% o más de la mezcla se obtuvieron los más bajos volúmenes de metano, lo que sugiere un efecto inhibitorio cuando ese sustrato es la principal corriente a tratar.



**Fig. 1.** Producción de metano, en NmLCH<sub>4</sub>/L de reactor.

La **Fig. 2** presenta el PBM de los efluentes individuales como de las mezclas para la co-digestión. El PBM de la condición C4 (mayor producción acumulada) se incrementó en 6% cuando se hizo la co-digestión con vinaza y fermentado de agave (condición C10); esto es importante porque se incrementa la producción de metano y por el otro posibilita la metanización del fermentado de agave reduciendo su posible efecto inhibitorio.



**Fig. 2.** Potencial bioquímico de metano, NmLCH<sub>4</sub>/gSV.

**Conclusiones.** El potencial bioquímico de metano de los tres efluentes de biorrefinería, de mayor a menor fue: vinaza de agave, lixiviado del pretratamiento y fermentación de agave con 391, 390 y 254 NmLCH<sub>4</sub>/gSV, respectivamente. Se logró incrementar el potencial de metano con la co-digestión de los tres efluentes.

**Agradecimientos.** Romário Pereira agradece la Beca Horst Otterstetter de IUNAM-AIDIS. Proyecto Cluster Biocombustibles Líquidos 249564

### Bibliografía.

1. Frigon JC, Guiot SR (2010). *Biofuels Bioprod Bioref* 4: 447-458.
2. Neshat SA et al. (2017). *Renew Sust Energ Rev* 79: 308-322.
3. Angelidaki I et al (2009). *Water Sci Technol* 59 (5): 927-934.

