



## EFFECTO DE LA COMPOSICIÓN DE MEZCLAS DE METABOLITOS PROCEDENTES DE LA FERMENTACIÓN OSCURA PARA SU USO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOHIDRÓGENO EN CELDAS DE ELECTRÓLISIS MICROBIANAS

Claudia Paz-Mireles<sup>1</sup>, Bibiana-Cercado<sup>2</sup>, Luis F. Cházaro-Ruíz<sup>1</sup>, Elías Razo-Flores<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, División de Ciencias Ambientales, San Luis Potosí, SLP, C.P. 78216; <sup>2</sup>Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S.C., Pedro Escobedo, Qro., C.P. 76703. Correo electrónico: [claudia.paz@ipicyt.edu.mx](mailto:claudia.paz@ipicyt.edu.mx)

*Palabras clave: Celda de electrólisis microbiana, hidrógeno, fermentación oscura.*

**Introducción.** Las celdas de electrólisis microbiana (CEMs) son dispositivos que surgen como una alternativa a los sistemas actuales de producción de biohidrógeno (Bio-H<sub>2</sub>). A la fecha diversos estudios [1] han evaluado algunos parámetros de este sistema (voltaje aplicado, inóculo, configuración de la celda, etc.) con el fin de optimizarlos. El sustrato por excelencia para las CEMs suele ser acetato, sin embargo, hay estudios que reportan el empleo de mezclas de ácidos grasos volátiles (AGVs) [2]. Debido a que en los efluentes del proceso de fermentación oscura se tienen concentraciones importantes de AGVs y solventes es de interés acoplar este proceso de producción de Bio-H<sub>2</sub> a la CEM con el fin de optimizar la producción global de este biocombustible. El objetivo general de este trabajo es evaluar el efecto de la variación de las fracciones de etanol y lactato en una mezcla definida de acetato, propionato y butirato, para la producción de Bio-H<sub>2</sub> en CEMs.

**Metodología.** Se emplearon celdas tipo H, en las cuales los compartimientos están separados por una membrana de intercambio catiónico. El inóculo empleado provino de lixivados de composta. A la celda se le impuso voltaje de 1 V. La mezcla de sustratos estuvo conformada por acetato, propionato y butirato (2.5 g DQO/L), los cuales se mantuvieron en una proporción fija, mientras que las variaciones de proporciones de lactato y etanol (1 g DQO/L) se muestran en la Tabla 1. Cada mezcla se evaluó por duplicado y se realizaron ensayos control para determinar la producción de Bio-H<sub>2</sub> en ausencia de voltaje, así como la formación del mismo por electrólisis directa del agua o de los sustratos. Para evaluar el desempeño del sistema se determinó la producción de Bio-H<sub>2</sub>, la remoción de la demanda química de oxígeno (DQO), el consumo de AGVs, y se realizaron análisis de voltamperometría y de cronoamperometría de los bioánodos.

**Tabla 1.** Mezclas de sustratos evaluados (α DQO/L).

Ensayo	Lactato	Etanol
CEM 1	0.4377	0.5623
CEM 2	0.3326	0.6674
CEM 3	0.2548	0.7452
CEM 4	0.1950	0.8050
CEM 5	0.1475	0.8525

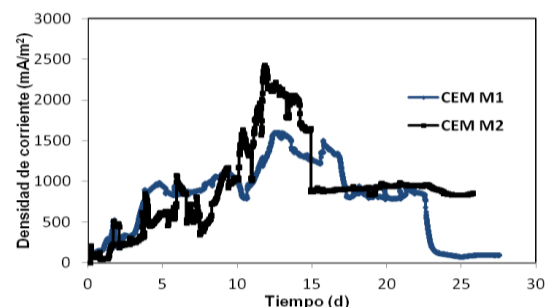
**Resultados.** Como se muestra en la Tabla 2 la producción de Bio-H<sub>2</sub> en el cátodo fue mayor para el caso del ensayo control el cual no contenía lactato y etanol, lo cual indica que al emplear una mezcla más compleja la producción de Bio-H<sub>2</sub> se ve disminuida. Respecto a las

dos mezclas evaluadas puede observarse que al incrementar la proporción de etanol la generación de Bio-H<sub>2</sub> se reduce, sin embargo, la eficiencia de remoción de DQO para ambos casos es similar (~89%), esto sugiere un desvío de protones hacia la producción de CH<sub>4</sub> en el biogás en la cámara anódica.

**Tabla 2.** Producción de gas en la cámara catódica y anódica (biogás).

Ensayo	Bio-H <sub>2</sub> acumulado (mL)	Biogás (mL)
CEM CTRL	35.8	17.8
CEM 1	31.2	56.2
CEM 2	22.7	81.4

Se espera que la corriente generada sea proporcional a la producción Bio-H<sub>2</sub>, sin embargo, como se observa en la Fig. 1 la máxima densidad de corriente se presentó en la CEM 2 (2225 mA/m<sup>2</sup>) la cual produjo el menor volumen de Bio-H<sub>2</sub> debido posiblemente a una mayor resistencia a la transferencia de protones en el sistema (CEM 2).



**Fig. 1** Densidad de corriente generada en las CEMs.

**Conclusiones.** Las mezclas probadas en este estudio son sustratos promisorios para la producción de Bio-H<sub>2</sub> en CEMs, aunque debe considerarse el efecto de las fracciones de etanol en el desempeño del sistema.

**Agradecimiento.** Este trabajo fue financiado con recursos del proyecto SEP-CONACyT 132483, 177441, 296786.

### Bibliografía.

- Liu, H., Hu, H., Chignell, J., & Fan, Y. (2010). *Biofuels*, 1(1), 129-142.
- Ruiz, V., Ilhanb, Z.E., Kang, D.W., Krajmalnik, B. R., Buitrón G. (2014). *Journal of Biotechnology*, 182-183:11-18.