

## Generación de electricidad a partir de una CCM de doble cámara utilizando *Serratia marcescens* como biocatalizador

Carlos Castillo-Zacarias<sup>a</sup>, Juan Villarreal-Chiu<sup>a</sup> y Ma. Elena Cantú-Cárdenas<sup>a\*</sup>

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Pedro de Albas/n, San Nicolás de Los Garza, Nuevo León, México.

\*elecantu@yahoo.com.mx

**Palabras clave:** Bioenergía, Celda de combustible microbiana, *Serratia marcescens*, Densidad de potencia

### Introducción

La proyección poblacional para el año 2050 es de 9.4 billones de personas y será necesario proveerles electricidad con el objetivo de satisfacer sus necesidades básicas<sup>1</sup>. Las celdas de combustible microbianas (CCMs) son dispositivos que generan energía eléctrica a partir del metabolismo microbiano por degradación de materia orgánica en el medio de cultivo y podrían ser utilizadas para solventar esta problemática futura<sup>2</sup>.

### Parte experimental

Una CCM (Scientific glass, Adams and Chittenden, USA) fue construida con frascos de borosilicato de volumen de 250 mL cada uno. Una membrana de intercambio protónico Nafion 117 (Membranes International, GlenRock, NJ, USA) fue colocada entre la cámara anódica y la cámara catódica. Grafito en barra (Mentor USA) fue utilizado como ánodo y cátodo. La cámara anódica fue mantenida bajo condiciones de anaerobiosis, mientras que la cámara catódica fue llenada con agua y mantenida bajo condiciones aerobias utilizando una bomba de pecera. Un inóculo de 20 mL de *Serratia marcescens* fue utilizado como biocatalizador en la cámara anódica, agua residual sintética [ $\text{KH}_2\text{PO}_4$  - 0.25,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  - 0.5,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  - 0.25,  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  - 0.3,  $\text{FeCl}_3$  - 0.025,  $\text{NiCl}_4$  - 0.016,  $\text{CoCl}_2$  - 0.025,  $\text{ZnCl}_2$  - 0.0115,  $\text{CuCl}_2$  - 0.0105,  $\text{CaCl}_2$  - 0.005,  $\text{MnCl}_2$  - 0.015, Glucosa - (3.0 g/l)] fue utilizada como anolito y como fuente de carbono. La operación de la CCM fue en modo lote alimentado a temperatura ambiente (28-32 °C).

### Resultados y discusión

La actividad electrogénica presentada por la CCM se muestra en la figura 1. En ella, se observan los valores de voltaje de circuito abierto y de corriente, los cuales muestran que la colonización del cultivo sobre el ánodo ocurre a partir del ciclo 4. La densidad de potencia máxima alcanzada fue de 22.7  $\text{mW}/\text{cm}^2$ , la cual es alta en comparación con las obtenidas en otras investigaciones en las cuales tampoco se utiliza alguna molécula como mediador redox ( $178 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ,  $173 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  y  $131 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ )<sup>3</sup>.

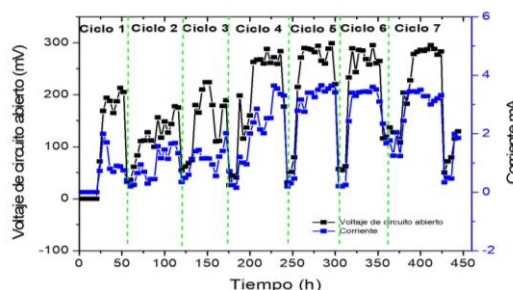


Fig. 1. Actividad bioelectrogénica de CCM con *S. marcescens*

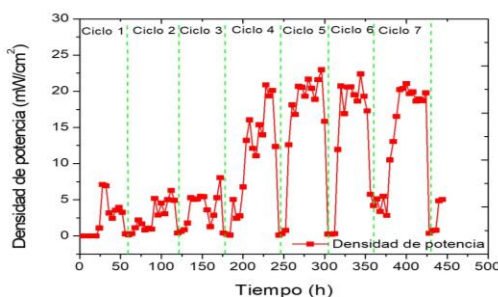


Fig. 2. Densidad de potencia de CCM con *S. marcescens*

### Conclusiones

Esta investigación muestra el desarrollo de un bioánodo de *Serratia marcescens* dentro de una CCM de doble cámara, en la cual se genera una densidad de potencia mayor a la obtenida en estudios previos llevados a cabo empleando otros microorganismos. Hasta el momento no existe un estudio que muestre el desempeño exoelectrogénico de esta bacteria en función de su densidad de potencia.

### Referencias

1. Population Reference Bureau, 2016. World Population Data Sheet. World Popul. Data Sheet 23. 2016.
2. Venkata Mohan, S., Velvizhi, G., Vamshi Krishna, K. Bioresour. Technol. 2014. 165, 355–364.
3. Kodali, M., Gokhale, R., Santoro, C., Serov, A., Artyushkova, K., Atanassov, P. J. Electrochem. Soc. 2017. 164, 3041-3046.