

## EFFECTO DEL USO DE UNA MACRÓFITA EN UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA ACOPLADA A UN HUMEDAL

Abraham Lara-Páez; Ana Line Vázquez-Larios; Paula Natalia Robledo-Narváez; Beatriz Gutiérrez-Rivera. Tecnológico Nacional de México/ITS de Tierra Blanca, Veracruz, México. C.P. 95180.  
ana.vazquez@itstb.edu.mx

*Palabras clave: agua residual doméstica, Eichhornia crassipes, curvas de polarización.*

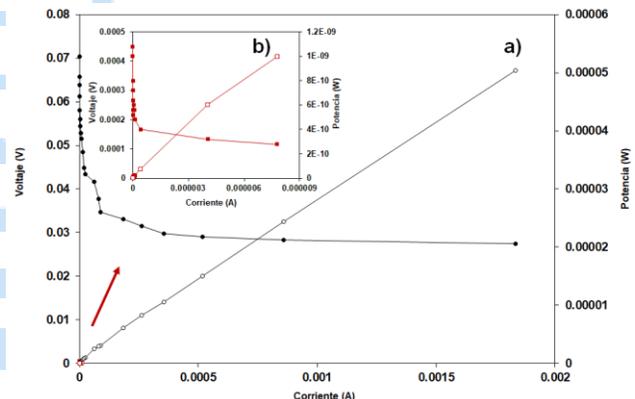
**Introducción.** Las aguas residuales del tipo domésticas provienen de las actividades cotidianas (1), suscitando riesgos e impactos en la salud pública y ecosistemas naturales (2). Una alternativa para el tratamiento de este tipo de aguas residuales son la aplicación de celdas de combustible microbianas acopladas a un humedal artificial (CW-MFC, por sus siglas en inglés), caracterizadas por brindar eficiencia económica y sostenible en el mejoramiento del agua mientras se produce bioelectricidad (3,4). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de una macrófita (*Eichhornia crassipes*) sobre la potencia generada en una CW-MFC.

**Metodología.** Se construyeron dos celdas con tubo de PVC (11 cm de diámetro y 54 cm de largo), a cada CW-MFC se le agregaron dos barras de grafito como electrodos (0.9 cm de diámetro y 10 cm de largo). Las celdas fueron cargadas con 4.5 L de agua residual doméstica sintética. La preparación del agua residual consistió (en mg/L):  $C_6H_{12}O_6$  (0.88),  $NaHCO_3$  (0.12),  $KH_2PO_4$  (0.053),  $CaCl_2 \cdot 2H_2O$  (0.038),  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$  (0.084),  $NaCl$  (0.050),  $K_2HPO_4$  (0.038),  $MgSO_4 \cdot H_2O$  (0.014).

Las celdas con *Eichhornia crassipes* y sin macrófita fueron caracterizadas por curva de polarización, donde la resistencia externa fue variada de 15 a 550000  $\Omega$  por 15 min. El voltaje fue medido con multímetro Fluke 289. La corriente (I) y potencia (P) fueron calculados como se describe en (5).

### Resultados.

Las curvas de polarización de las celdas con y sin macrófita se muestran en la Figura 1. La potencia máxima para la celda con macrófita fue de  $5.0 \times 10^{-5}$  W y para la celda sin macrófita fue de  $1.2 \times 10^{-9}$  W, el valor de potencia máxima fue 50 000 veces mayor a la celda sin macrófita, esto demuestra que la aplicación de *Eichhornia crassipes* es un factor importante en la reacción de reducción en el cátodo, mediante los microorganismos presentes en las raíces (6). El acoplamiento de una celda de combustible microbiana a un humedal incrementa la producción de energía.



**Figura 1.** Curvas de polarización de CW-MFC a) con macrófita *Eichhornia crassipes* (●: voltaje y ○: potencia) y b) sin macrófita (■: voltaje y □: potencia).

**Conclusiones.** La aplicación de la macrófita (*Eichhornia crassipes*) en una CW-MFC incrementa la generación de energía eléctrica, esta tecnología puede ser aplicada para el tratamiento de aguas residuales domésticas.

**Agradecimiento.** El autor agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada Lara-Páez (1244533).

### Bibliografía.

1. Koul B, Yadav D, Singh S, Kumar M, Song M. (2022). *Water*. 14 (21): 1-29.
2. Ang SY, Goh HW, Fazli BM, Haris H, Azizan NA, Zakaria NA, Johar Z. (2023). *Water*. 15 (4): 1-18.
3. Kesarwani S, Panwar D, Mal J, Pradhan N, Rani R. (2023). *Fermentation*. 9 (1): 1-21.
4. Montenegro-Rosero K, Fernández L, Villamar-Ayala C, Espinoza-Montero P. (2019). *InfoANALÍTICA*. 7 (2): 15-37.
5. Vázquez-Larios AL, Solorza-Feria O, Vázquez-Huerta G, Ríos-Leal E, Rinederknencht-Seijas N, Poggi-Varaldo HM. (2011). *Journal of New Materials for Electrochemical Systems*. 14: 99-105.
6. Widharyanti ID, Hendrawan MA, Christwardana M. (2021). *International Journal of Renewable Energy Development*. 10 (1): 71-78.