



Title: Electricity generation in a whey-fed microbial fuel cell

Authors: HERNÁNDEZ-BARRALES, Jesús, RIVERA-ÁLVAREZ, Anselmo, HERNÁNDEZ-OCHOA, León Raúl and SANDOVAL-SALAS, Fabiola

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2022-01
BCIERMMI Classification (2022): 261022-0001

Pages: 9
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Introducción



Generación de energía



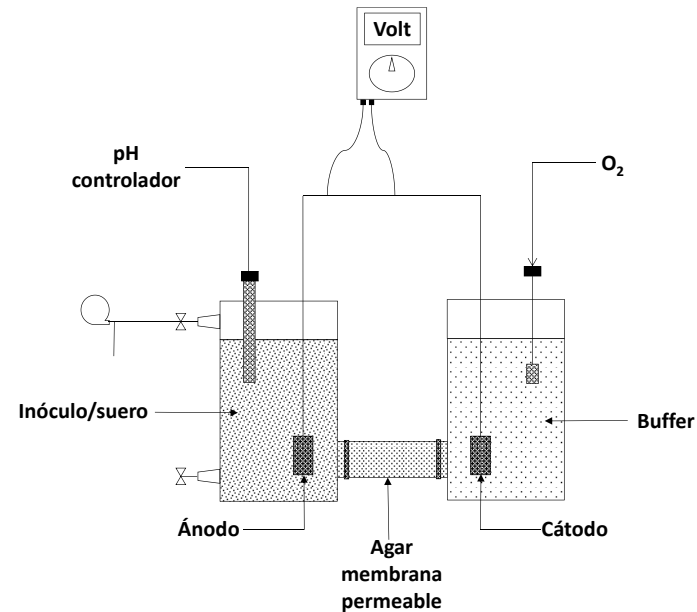
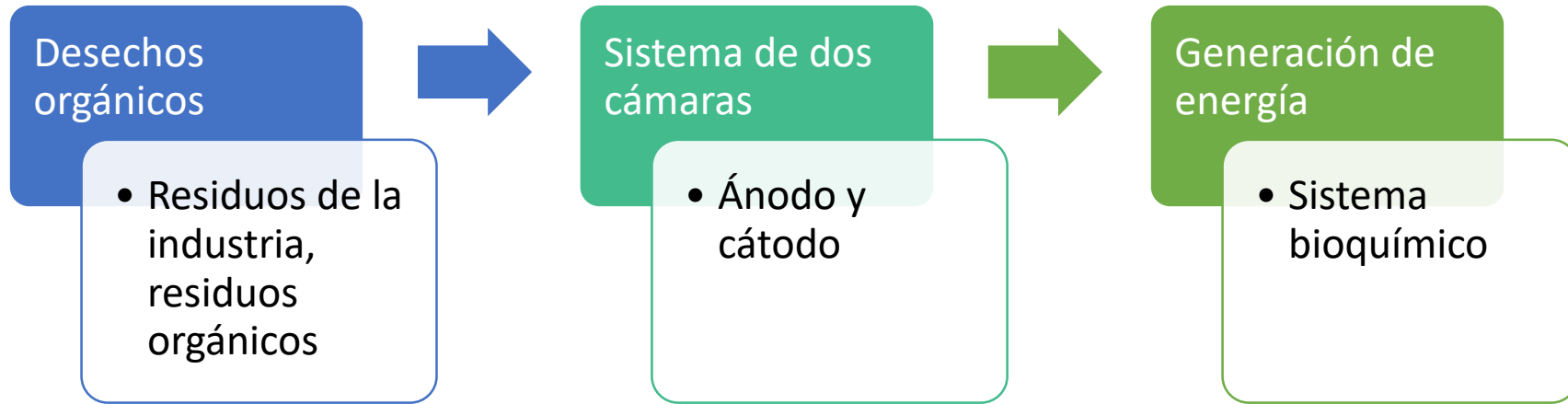
Costoso de generar.

Proceso puede ser contaminante.

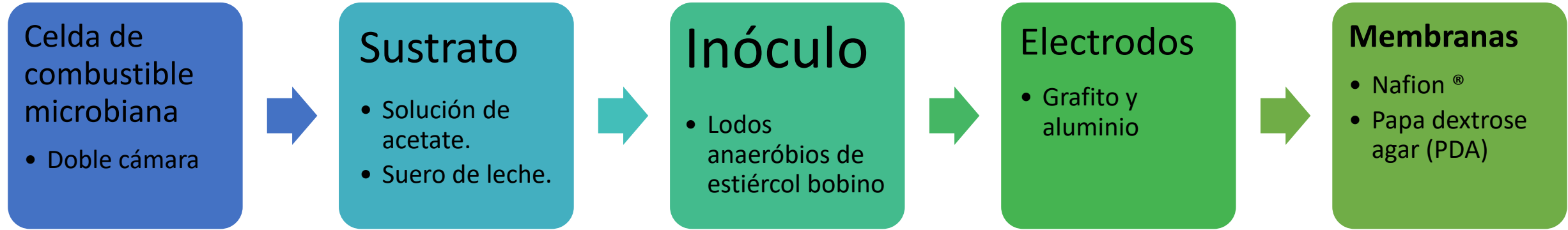
Alternativas ecológicas

Introducción

Celda de Combustible Microbiana



Materiales y métodos



Arreglo experimental del estudio:

Tratamiento	Resistencia (Ω)	Membrana	Electrodo	Sustrato
1	100-300	Agar	Aluminum	Acetate
2	100-300	Agar	Graphite	Acetate
3	100-300	Nafion	Aluminum	Acetate
4	100-300	Nafion	Graphite	Acetate
5	100-300	Nafion	Aluminum	Whey

Resultados

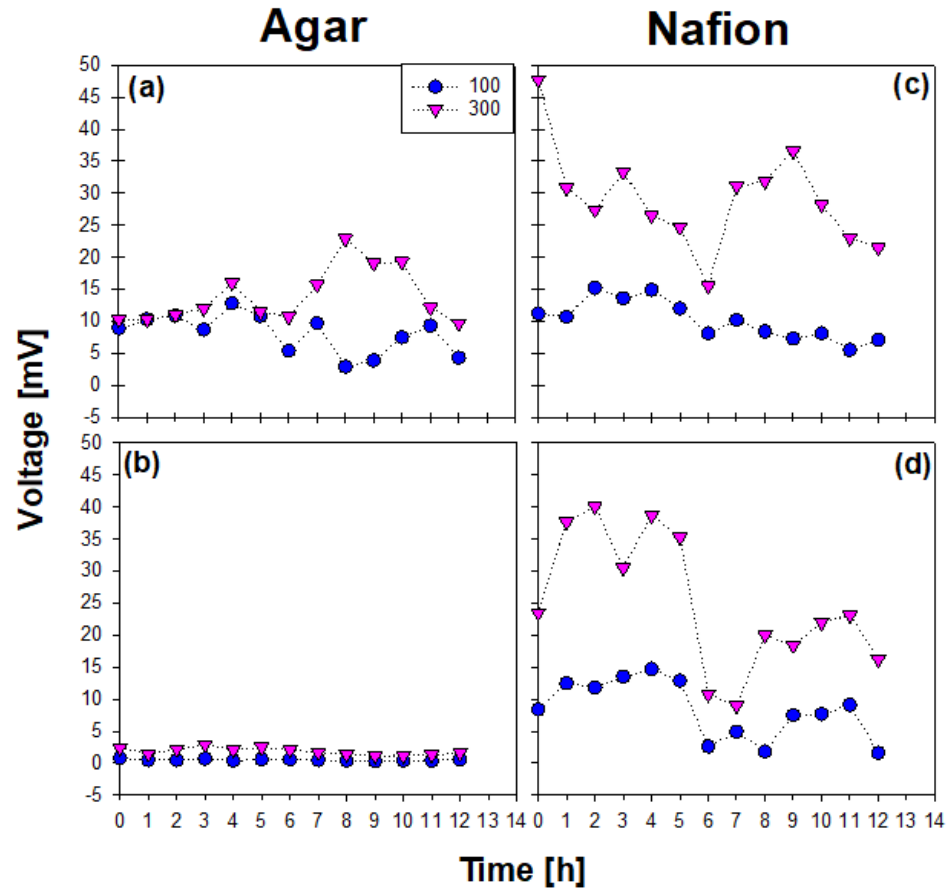


Figure 1. Voltaje en la CCM

Se encontró que se obtuvieron mediciones de voltaje más elevadas cuando se utilizó membrana de Nafion (Figura 1c y Figura 1d) en comparación con la membrana de agar (Figura 1a y Figura 1b).

Se tiene un mejor flujo de energía con membrana de Nafion[®] que con membrana de Agar, para las mediciones con ambas resistencias y tipos de electrodos.

Resultados

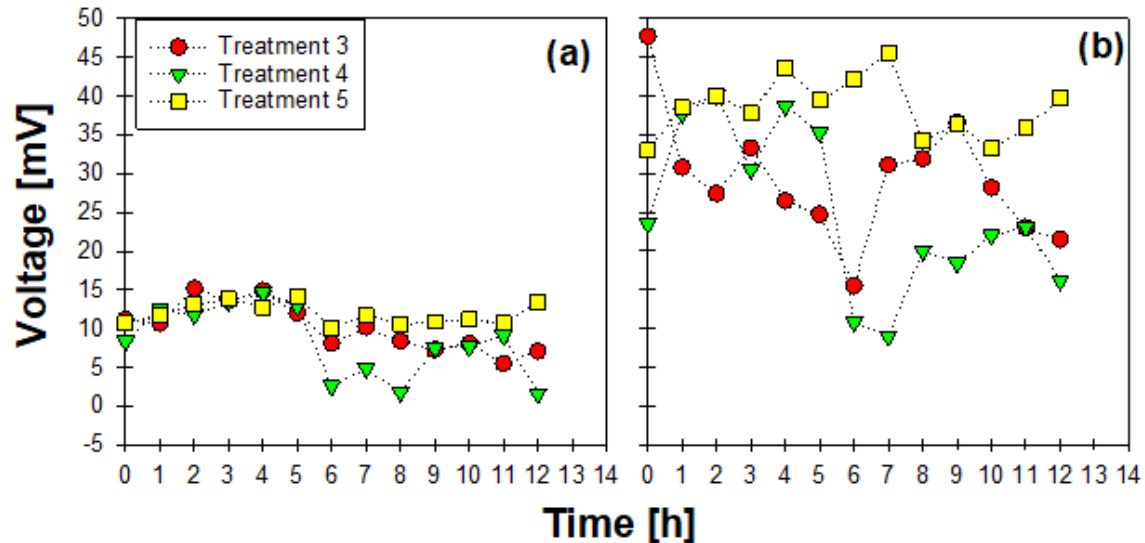


Figure 2. Voltaje producido en la CCM

Las mediciones de voltaje mostraron el mismo comportamiento con en cada una de las resistencias (Figura 2).

Se observaron mejores resultados con las placas de aluminio en comparación con las barras de grafito.

Se observó también que el voltaje mostró el mismo comportamiento al no utilizar resistencia en la medición de voltaje.

El pico más alto se observa a las 7 h de experimento (45.6 mV).

147.00 mA/m² se obtuvieron con una Resistencia de 100 Ω y 133.67 mA/m² se obtuvieron con una Resistencia de 100 Ω , en ambos casos se usaron electrodos de grafito.

Resultados

Tratamiento	Resistencia (Ω)	Energía eléctrica ($\mu\text{W/h}$)	Densidad de potencia (mW/m^2)		Densidad (mA/m^2)	
			Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
			1	100	0.74	1,170.29
	300	0.70	1,248.60	224.02	54.52	23.10
2	100	0.00	6.40	0.90	8.00	3.00
	300	0.01	28.03	4.80	9.67	4.00
3	100	1.12	1,650.29	216.07	108.57	39.29
	300	3.01	5,417.36	572.02	113.57	36.90
4	100	0.90	2,160.90	25.60	147.00	16.00
	300	2.43	5,360.03	270.00	133.67	30.00
5	100	1.44	1,440.29	728.64	101.43	72.14
	300	4.97	4,950.86	2,592.86	108.57	78.57

Se observó que el tratamiento 3 obtuvo mejores resultados para la resistencia de 300 Ω , mientras que el Tratamiento 2 mostró la menor cantidad de potencia producida, en ambas resistencias.

Conclusiones

- ❑ El Suero de leche se observa como sustrato con potencial para la producción de energía eléctrica usando la tecnología de celda de combustible microbiana.
- ❑ El punto de densidad máximo fue de 4,950.86 mW/m² con una Resistencia de 300 Ω y 1,440.29 mW/m² con una Resistencia de 100 Ω y la energía generada fue de 0.497 mW/h con una Resistencia de 300 Ω y se obtuvieron 0.144 mW/h con una Resistencia de 100 Ω , en todos los casos se usaron membranas de Nafion [®] y electrodos de aluminio en ambas cámaras.

Referencias

1. Arun, S., Sinharoy, A., Pakshirajan, K., Lens, P. N. (2020). Algae based microbial fuel cells for wastewater treatment and recovery of value-added products. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 132, 110041. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110041>
2. Bose, D., Gopinath, M., Vijay, P. (2018). Sustainable power generation from wastewater sources using microbial fuel cell. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 12(4), 559-576. DOI: <https://doi.org/10.1002/bbb.1892>
3. Christwardana, M., Hadiyanto, H., Motto, S. A., Sudarno, S., Haryani, K. (2020). Performance evaluation of yeast-assisted microalgal microbial fuel cells on bioremediation of cafeteria wastewater for electricity generation and microalgae biomass production. *Biomass and Bioenergy*, 139, 105617. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2020.105617>
4. Do, M. H., Ngo, H. H., Guo, W. S., Liu, Y., Chang, S. W., Nguyen, D. D., Nghiem, L. D., Ni, B. J. (2018). Challenges in the application of microbial fuel cells to wastewater treatment and energy production: a mini review. *Science of the Total Environment*, 639, 910-920. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.136>
5. Guo, J., Lee, J.-G., Tan, T., Yeo, J., Wong, P. W., Ghaffour, N., An, A. K. (2019). Enhanced ammonia recovery from wastewater by Nafion membrane with highly porous honeycomb nanostructure and its mechanism in membrane distillation. *Journal of Membrane Science*, 117265. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2019.117265>

Referencias

6. Haavisto, J., Dessi, P., Chatterjee, P., Honkanen, M., Noori, M. T., Kokko, M., Puhakka, J. A. (2019). Effects of anode materials on electricity production from xylose and treatability of TMP wastewater in an up-flow microbial fuel cell. *Chemical Engineering Journal*, 372, 141-150. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2019.04.090>
7. Mohamed, S. N., Thomas, N., Tamilmani, J., Boobalan, T., Matheswaran, M., Kalaichelvi, P., Alagarsamy, A., Pugazhendhi, A. (2020). Bioelectricity generation using iron (II) molybdate nanocatalyst coated anode during treatment of sugar wastewater in microbial fuel cell. *Fuel*, 277, 118119. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.118119>
8. Toczyłowska-Mamińska, R., Pielech-Przybylska, K., Sekrecka-Belniak, A., Dziekońska-Kubczak, U. (2020). Stimulation of electricity production in microbial fuel cells via regulation of syntrophic consortium development. *Applied Energy*, 271, 115184. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115184>
9. Wang, W., Zhang, Y., Li, M., Wei, X., Wang, Y., Liu, L., Wang, H., Shen, S. (2020). Operation mechanism of constructed wetland-microbial fuel cells for wastewater treatment and electricity generation: a review. *Bioresource Technology*, 123808. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123808>
10. Xu, F., Zhu, Y. J., Wang, Y. Q., Chen, H. Y., Zhang, Y. L., Hao, D., Qi, X. Y., Du, Y. D., Wang, B., Wang, Q., Zhao, C. C., Kong, Q. (2020). Coupling iron pretreatment with a constructed wetland-microbial fuel cell to improve wastewater purification and bioelectricity generation. *Journal of Cleaner Production*, 123301. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123301>
11. Zhang, Q., Liu, L. (2020). A microbial fuel cell system with manganese dioxide/titanium dioxide/graphitic carbon nitride coated granular activated carbon cathode successfully treated organic acids industrial wastewater with residual nitric acid. *Bioresource Technology*, 304, 122992. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.122992>



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/booklets)