

ELECTRODOS MODIFICADOS CON ÓXIDO DE ALUMINIO ANÓDICO PARA SU APLICACIÓN COMO BIONANOSENSORES

ROMERO RÍOS, Florencia D. ^{a,*}, BRUERA, Florencia A. ^{a,b}, KRAMER, Gustavo R. ^{b,c}, RODRÍGUEZ, María D. ^{a,b}, ARES, Alicia E. ^{b,c}, ZAPATA, Pedro D. ^{a,b}.

a) UNaM, FCEQyN, Instituto de Biotecnología de Misiones (INBIOMIS), Laboratorio de Biotecnología Molecular. Misiones, Argentina. b) CONICET. Buenos Aires, Argentina.

c) UNaM – CONICET, FCEQyN, Instituto de Materiales de Misiones (IMAM), Programa de Materiales y Fisicoquímica (ProMyF). Misiones, Argentina.

*florencia.romero.rios@hotmail.com

RESUMEN

El monitoreo de agroquímicos en aguas superficiales se ha vuelto cada vez más relevante en los últimos años para mitigar el daño ambiental y favorecer la realización de buenas prácticas agrícolas. Los métodos convencionales para la detección y cuantificación de estos compuestos consumen mucho tiempo y son costosos, por lo que resulta necesario generar alternativas de detección rápidas que permitan el monitoreo *in situ* de estos contaminantes. Los biosensores representan una solución viable a esta problemática ambiental, dado que a través de la inmovilización de enzimas es posible desarrollar dispositivos de detección rápidos, de elevada selectividad y sensibilidad. Asimismo, las membranas nanoporosas de óxido de aluminio anódico (OAA) pueden aplicarse como soporte enzimático para la creación de bionanosensores amperométricos, debido a sus propiedades fácilmente ajustables, gran área superficial y poros estrechamente empaquetados.

OBJETIVO

Sintetizar membranas de OAA con diferentes morfologías que actúen como soporte enzimático para funcionalizar electrodos serigrafiados (ES) que puedan aplicarse en el desarrollo de bionanosensores.

METODOLOGÍA



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización morfológica de las membranas

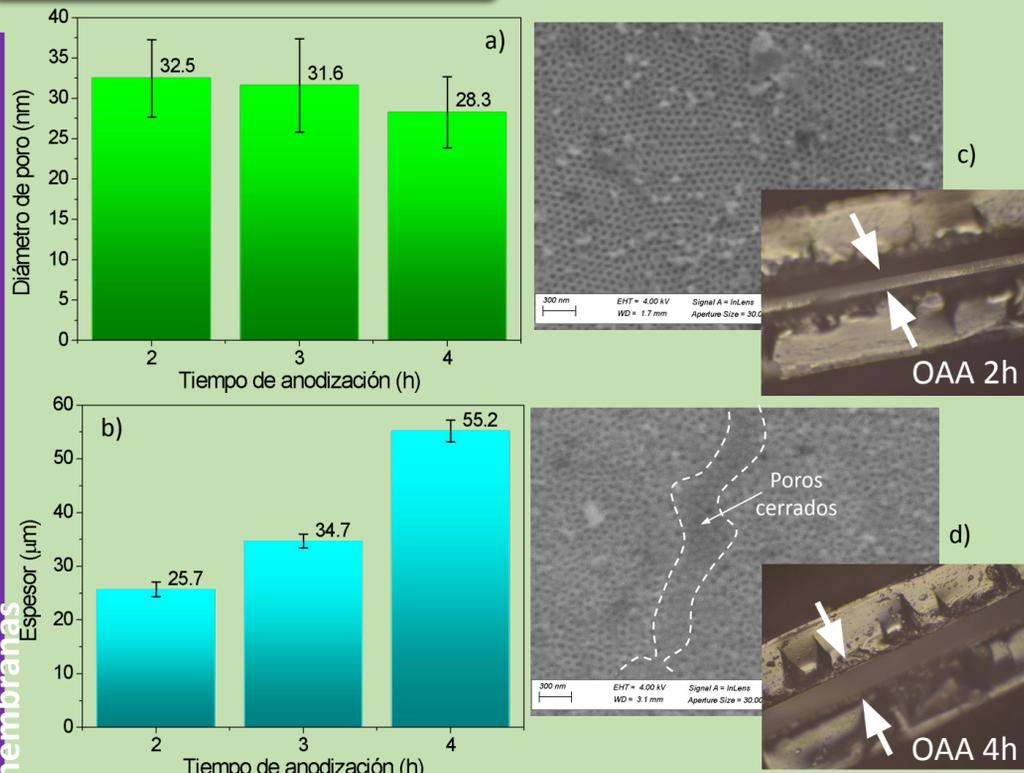


Fig. 1. Medidas de diámetro de poro (a) y esesor (b) para las membranas sintetizadas a diferentes tiempos de anodización. Imágenes MEB y MO de la membrana de OAA, identificándose las características de los poros y el esesor a 2 h (c) y 4 h de anodización (d).

Caracterización electroquímica de los ES

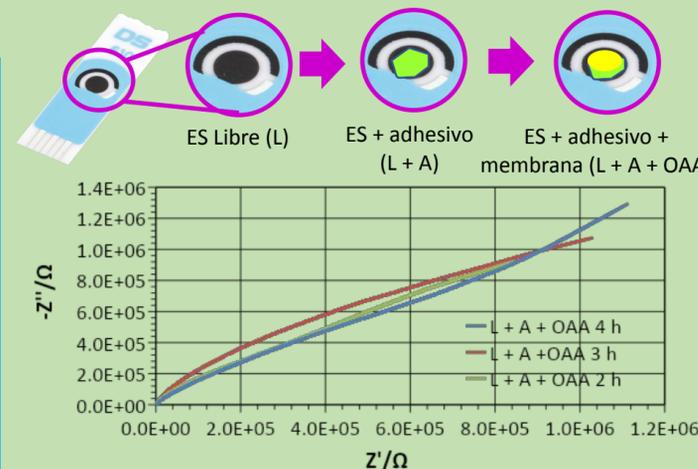
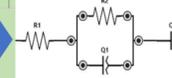


Fig. 2. Diagramas de Nyquist obtenidos por EIE para los ES funcionalizados con membranas de OAA sintetizadas a diferentes tiempos de anodización.

Elemento	L	L+A	L+A+OAA 2 h	L+A+OAA 3 h	L+A+OAA 4 h	Unidades
R ₁	333.20	295.50	433.30	357.50	500.40	Ω
R ₂	1.50E+05	1.22E+06	5.68E+05	4.38E+05	9.30E+05	Ω
Q ₁	4.59E-06	4.91E-07	8.92E-08	5.15E-07	8.50E-08	T = S ⁿ
n ₁	0.93	0.87	0.80	0.87	0.86	
Q ₂	2.90E-06	3.06E-06	2.85E-07	1.63E-06	3.02E-07	T = S ⁿ
n ₂	0.96	0.85	0.74	0.83	0.859	
χ ²	5.00E-04	1.69E-02	8.70E-03	9.90E-03	3.70E-03	

Valores de los parámetros electroquímicos de ajuste del circuito eléctrico equivalente.



CONCLUSIONES

Las membranas de OAA sintetizadas a diferentes tiempos de anodización presentaron zonas de poro abierto y cerrados de igual tamaño, indicando que el método de apertura aplicado no fue lo suficientemente efectivo para abrir completamente los poros en toda la superficie. Por otra parte, se observó un aumento proporcional del esesor con el tiempo de anodización entre 26-55 µm. Los espectros obtenidos para los ES ensayados pudieron ajustarse con un mismo circuito eléctrico equivalente. Asimismo, no se encontraron diferencias significativas entre los valores de los parámetros electroquímicos descriptos por el circuito eléctrico equivalente, significando esto que **cualquier configuración de electrodo es viable para utilizarse en la construcción del biosensor.**

REFERENCIAS

- Santos, A., Kumeria, T., & Losic, D. (2013). Nanoporous anodic aluminum oxide for chemical sensing and biosensors. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 44, 25-38.
- Quan, D., Kim, Y., & Shin, W. (2004). Characterization of an amperometric laccase electrode covalently immobilized on platinum surface. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 561, 181-189.
- Obaje, E. A., et al. (2016). Carbon screen-printed electrodes on ceramic substrates for label-free molecular detection of antibiotic resistance. *Journal of Interdisciplinary Nanomedicine*, 1(3), 93-109.
- Orazem, M. E., & Tribollet, B. (2008). *Electrochemical impedance spectroscopy*. New Jersey, 383-389.