

# Síntesis de electrodos de Pd/ 3DOM C

Elizabeth Loredo García<sup>1</sup>, Anabel De la Cruz<sup>2</sup>, César Leyva<sup>2</sup>, Lorena Álvarez-Contreras<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Ciencias (UASLP)

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C. (CIMAV)

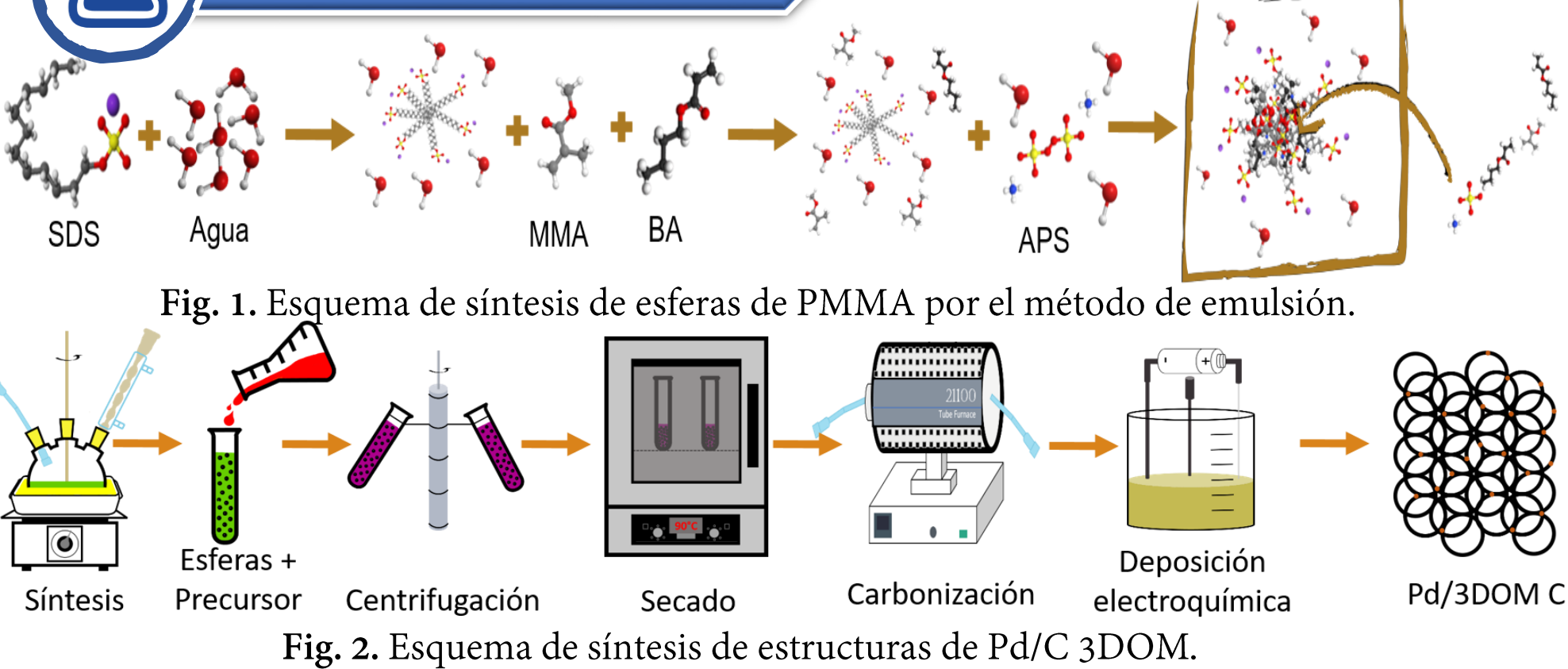
## Resumen

Se sintetizaron estructuras de carbón 3DOM a partir de una solución de sacarosa como fuente de carbono, utilizando plantillas de esferas de polimetilmetacrilato (PMMA) de 350nm. El Pd se depositó electroquímicamente sobre el soporte a partir de una solución de hexacloropaladato de potasio. La estructura 3DOM C presenta un área superficial de 326 m<sup>2</sup>/g, se logró depositar paladio de manera eficiente sobre el soporte, los resultados del perfil electroquímico indican un mejor rendimiento del paladio depositado sobre 3DOM C respecto al depositado sobre PANI. [1]

## Introducción

Los materiales carbón 3DOM son ampliamente estudiados debido a sus propiedades; estabilidad química, alta área superficial, baja densidad, conductividad eléctrica, etc. La adición de paladio lo convierte en un candidato interesante para utilizarse como electrodo en celdas combustible microfluídicas, pues se busca aprovechar su amplia área superficial para el depósito de menor carga de paladio a fin de reducir costos sin comprometer la densidad de corriente.[2][3]

## Experimental



## Resultados

### Monolito

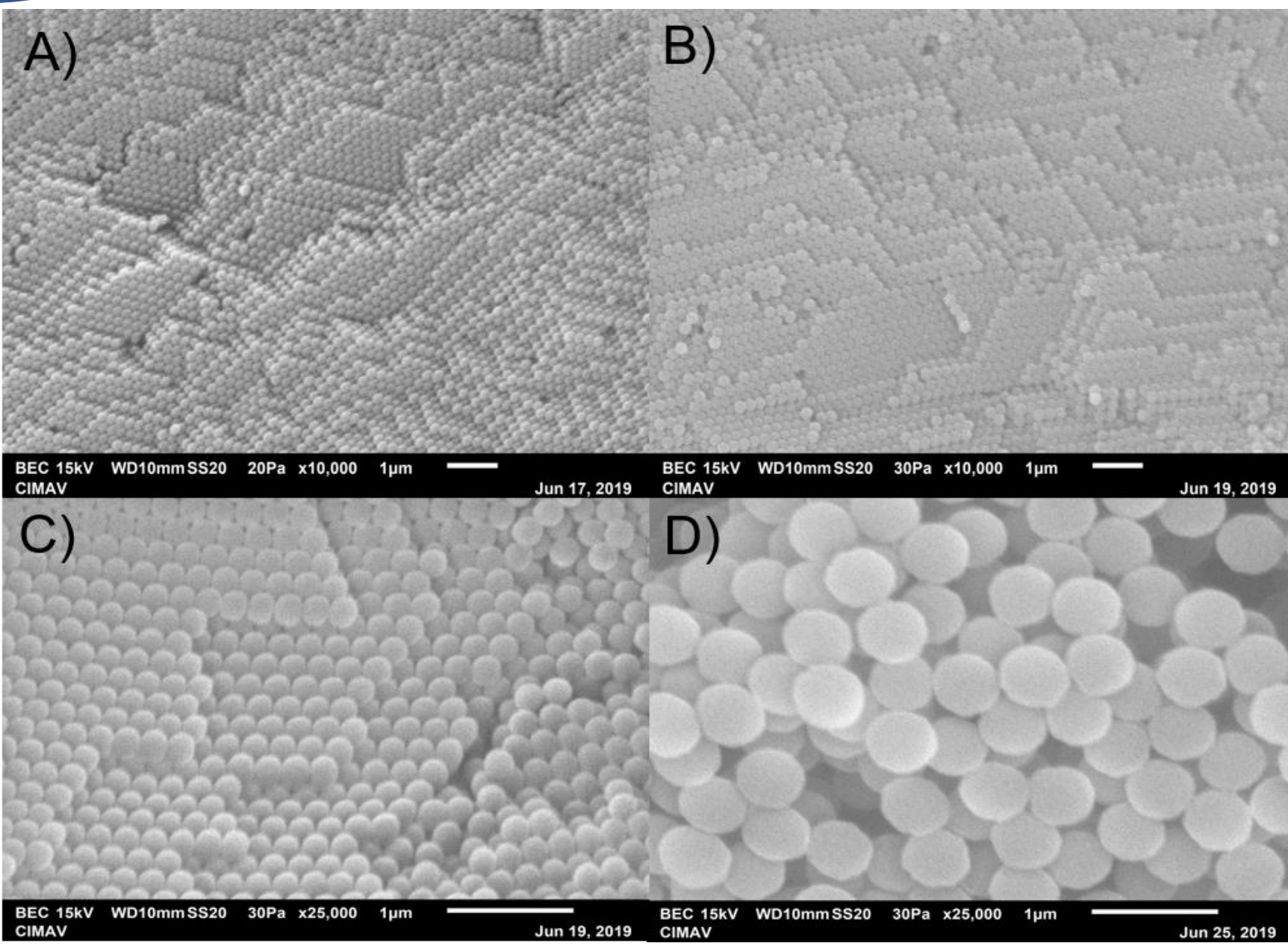


Fig. 3. Micrografías obtenidas por MEB de los monolitos de esferas de diferentes diámetros. (A) 180nm, (B) 300nm, (C) 350nm y D) 500nm.

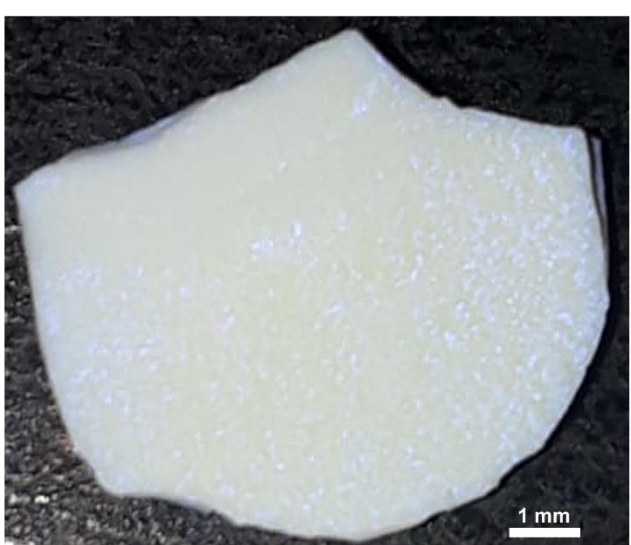


Fig. 4. Fotografía del Monolito de esferas de 180nm.

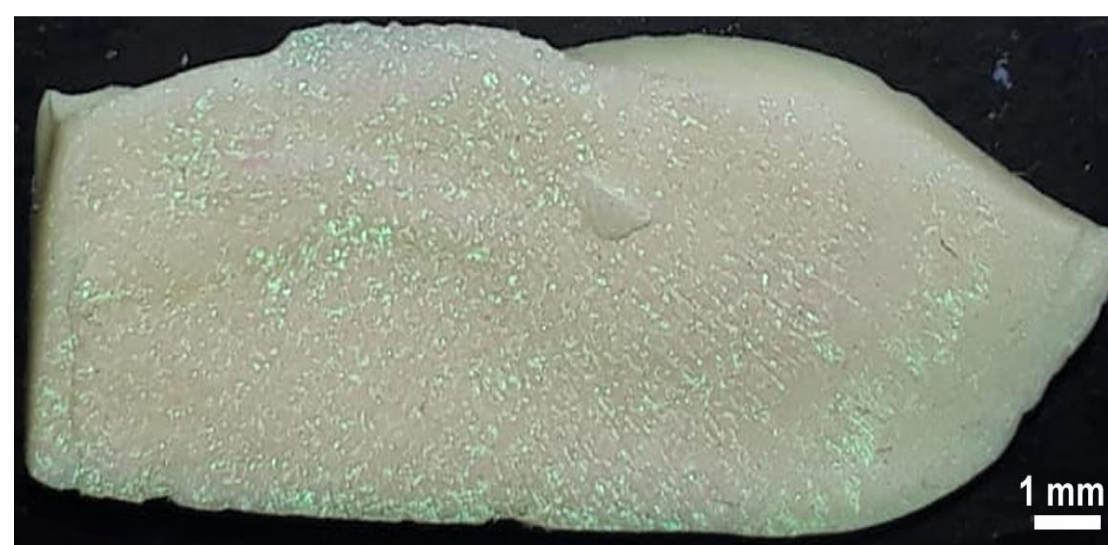


Fig. 5. Fotografía del monolito de esferas de 350nm.

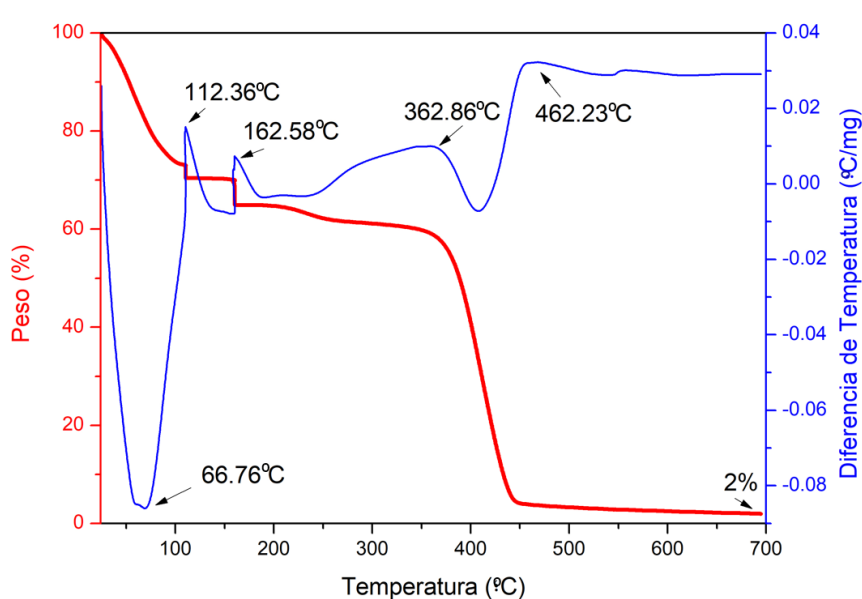


Fig. 6. Análisis termogravimétrico del tratamiento térmico y calcinación del monolito con sacarosa.

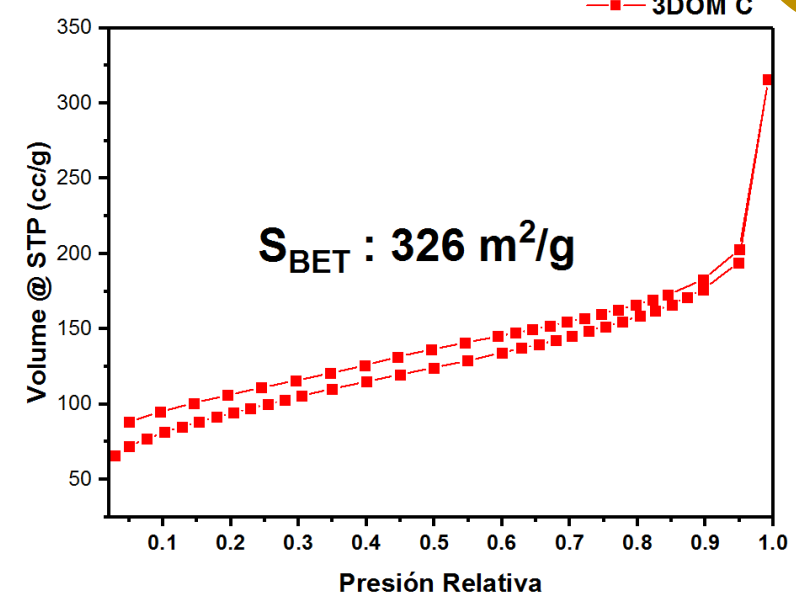


Fig. 7. Isotherma de adsorción-desorción de N<sub>2</sub> en la muestra 3DOM C, por método BET.

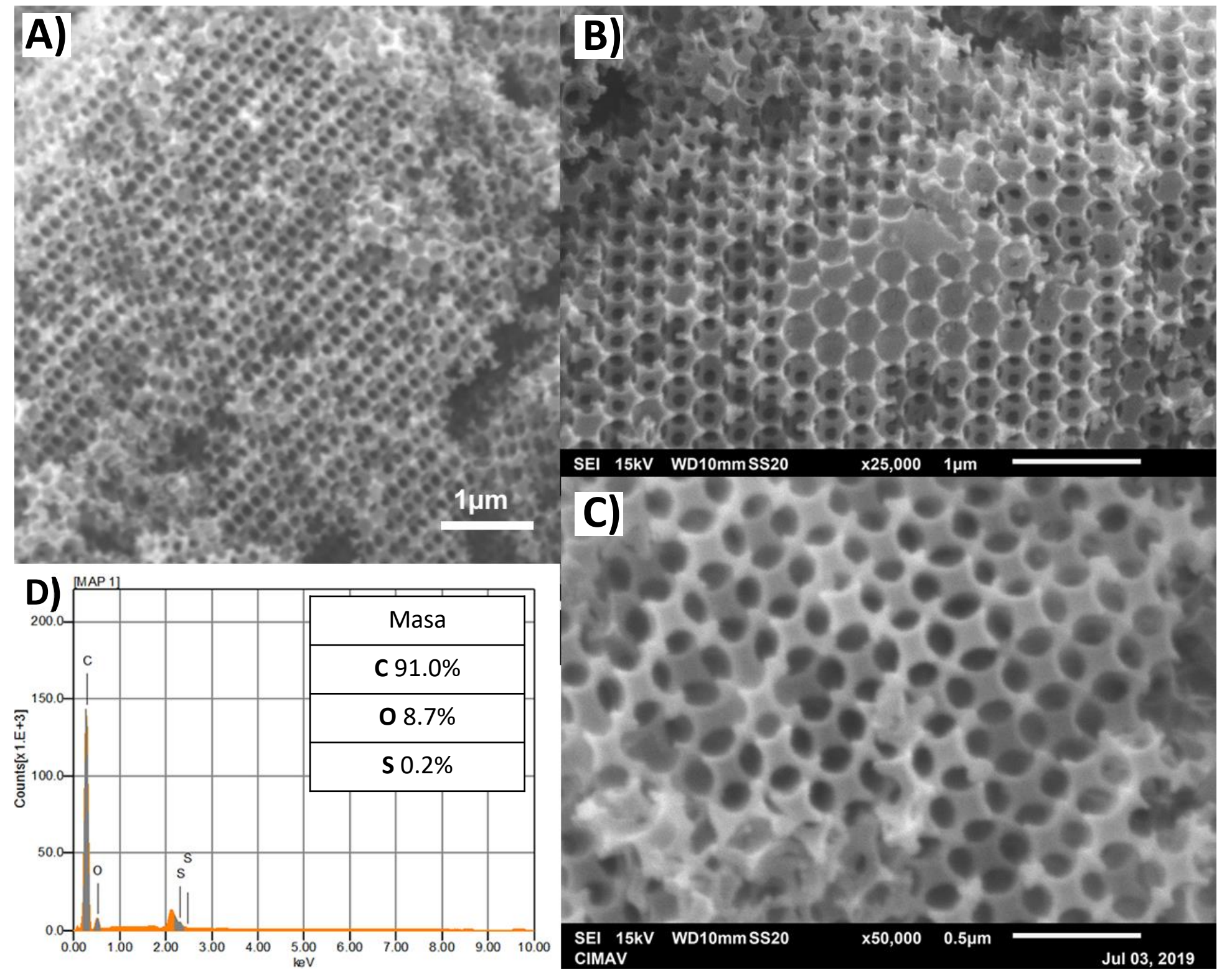


Fig. 8. A) - C) Micrografías obtenidas por MEB del material 3DOM C sintetizado con esferas de 350nm y sacarosa, D) Espectro EDS del material 3DOM C.

### Electrodos

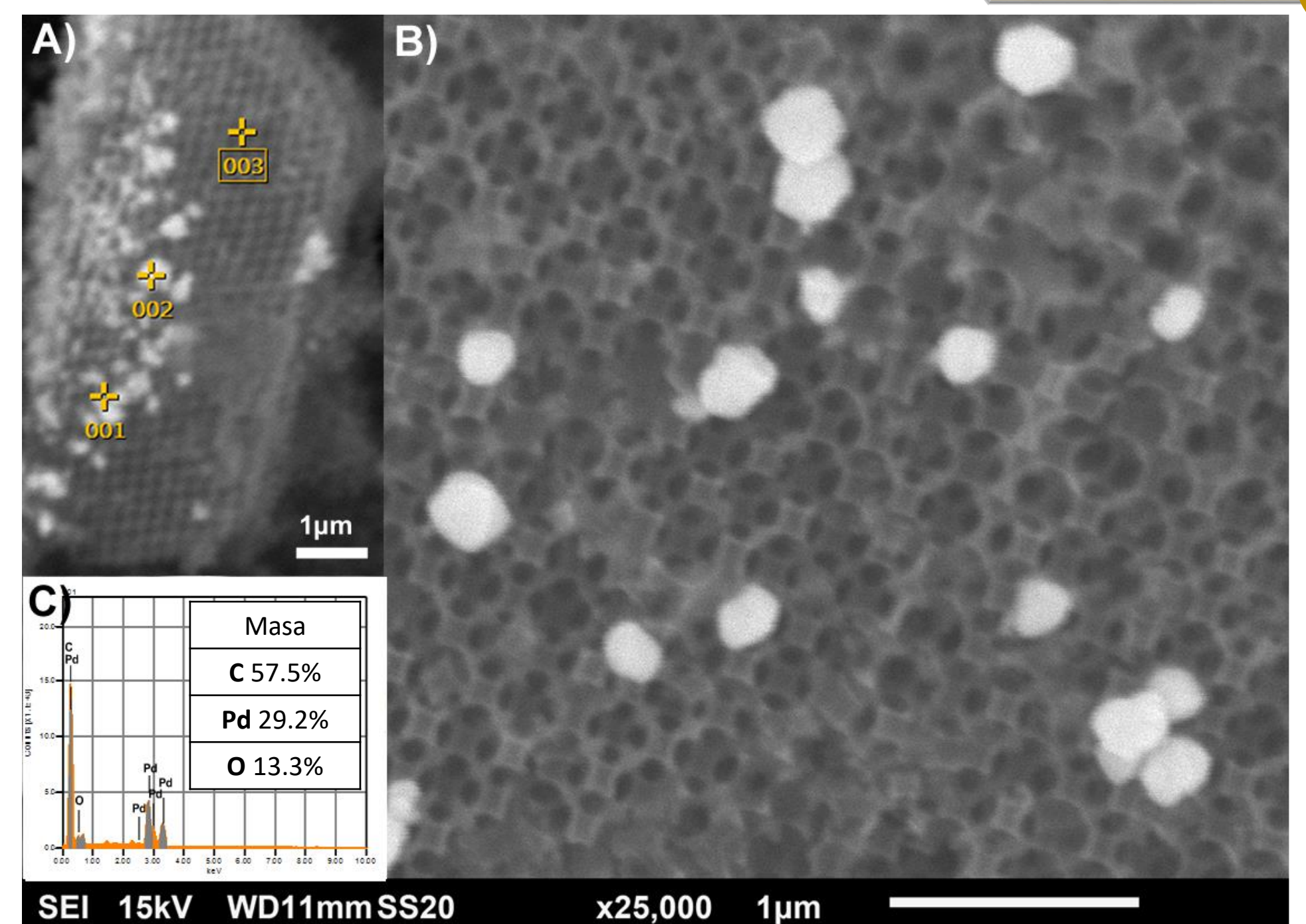


Fig. 8. A) y B) Micrografías obtenidas por MEB los electrodos Pd/3DOM C, C) Espectro EDS del electrodo.

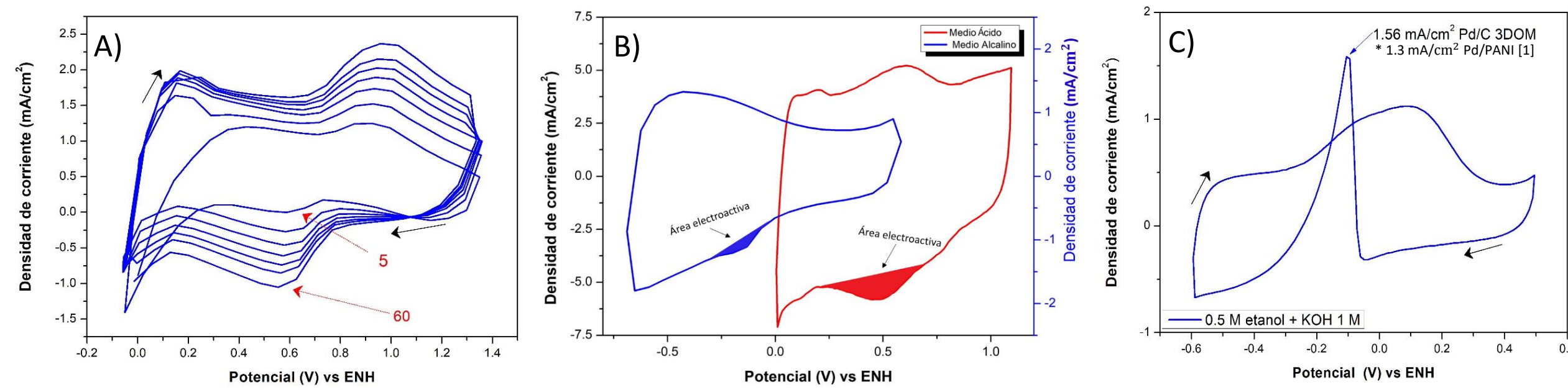


Fig. 11. A) Electrodeposición de Pd sobre el 3DOM C (60 ciclos), B) Comportamiento del electrodo en medio ácido y alcalino, C) Electro-oxidación de etanol 0.5 a KOH 1M.

## Conclusiones

- Se desarrolló una metodología sencilla para la obtención de estructuras 3 DOM de carbón, que permite tener materiales con valor de área superficial específica de 326 m<sup>2</sup>/g.
- Se logró electrodepositar Pd sobre la superficie de las estructuras 3DOM C a fin de generar electrodos con una carga de 30%. Los electrodos se evaluaron en la electro-oxidación de etanol y resultó que el paladio depositado sobre 3DOM C es 20% más eficiente que el depositado sobre PANI, con una densidad de corriente de 1.56 mA/cm<sup>2</sup> y un área electroactiva de 1.37cm<sup>2</sup>.

## Referencias

- [1] Pandey, R. K., & Lakshminarayanan, V. (2009). Electro-oxidation of formic acid, methanol, and ethanol on electrodeposited Pd-polyaniline nanofiber films in acidic and alkaline medium. *The Journal of Physical Chemistry C*, 113(52), 21596-21603.
- [2] Vu, A., Li, X., Phillips, J., Han, A., Smyrl, W. H., Bühlmann, P., & Stein, A. (2013). Three-Dimensionally Ordered Mesoporous (3DOM) Carbon Materials as Electrodes for Electrochemical Double-Layer Capacitors with Ionic Liquid Electrolytes. *Chemistry of Materials*, 25(21), 4137-4148. <https://doi.org/10.1021/cm400915p>
- [3] Xu, C., Cheng, L., Shen, P., & Liu, Y. (2007). Methanol and ethanol electrooxidation on Pt and Pd supported on carbon microspheres in alkaline media. *Electrochemistry Communications*, 9(5), 997-1001.

## Agradecimientos

Agradezco al Cimav y a Conacyt por permitirme participar en este verano científico. El apoyo de mi institución la Facultad de Ciencias de la UASLP. A los estudiantes de maestría y doctorado Adrián Ramírez e Isaac Velásquez por su ayuda y participación en el proyecto.

