

De biomasa a nanocarbones biocompatibles: una plataforma para tecnologías de supercondensadores sostenibles

Churio Sllvera, Oscar^{1, 2}; Mendoza-Cerezo, Laura^{3, 4}; Sánchez, Verónica M.^{1, 2}; Román Suero, Silvia⁵; Rodríguez-Rego, Jesús M.^{3, 4}; de la Llave, Ezequiel^{1, 2}

¹ CONICET-Universidad de Buenos Aires, Instituto de Química Física de los Materiales, Medio Ambiente y Energía (INQUIMAE), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Pabellón II, Ciudad Universitaria, C. P. 1428 Buenos Aires, Argentina.

² Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Pabellón II, Ciudad Universitaria, C. P. 1428 Buenos Aires, Argentina.

³ Departamento Expresión Gráfica. Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avenida de Elvas, s/n. 06006-Badajoz, España.

⁴ Departamento de Bioquímica, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, Avenida de Elvas, s/n, 06006 Badajoz, España

⁵ Departamento de Física Aplicada, Escuela de Ingenierías Industriales, Dirección de Oficina COOPERAS, Universidad de Extremadura, Avenida de Elvas, s/n. 06006-Badajoz, España.

churio38@gmail.com

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

Este estudio evalúa el potencial de carbones derivados de biomasa obtenidos a partir de cáscara de naranja y microalgas del género *Scenedesmus* como materiales de electrodo para supercondensadores, con especial énfasis en su química superficial, desempeño electroquímico y biocompatibilidad. Los materiales carbonosos fueron sintetizados mediante carbonización hidrotermal (HTC) y pirólisis, y posteriormente caracterizados a través de análisis elemental, identificación de grupos funcionales por espectroscopía infrarroja, adsorción de N₂ para determinar área superficial y distribución de poros, microscopía electrónica de barrido (SEM) y determinación del punto de carga cero (pHPZC).

Los resultados muestran diferencias significativas en función del método de síntesis. Los carbones obtenidos por pirólisis a partir de cáscara de naranja presentan una elevada área superficial específica (301 m²·g⁻¹), una estructura de porosidad jerárquica y una superficie aromática prácticamente neutra (pHPZC ≈ 6,5). Estas características favorecen un mejor comportamiento electroquímico, reflejado en un desempeño superior en dispositivos tipo supercondensador, así como una alta viabilidad celular, superior al 85%, lo que evidencia su potencial como material biocompatible [1-2].

Por el contrario, los hidrocarburos obtenidos mediante HTC exhiben áreas superficiales considerablemente menores (<50 m²·g⁻¹), una naturaleza superficial ácida (pHPZC ≈ 4,7) y una viabilidad celular significativamente reducida (entre 14% y 61%). Estas propiedades se asocian a una menor respuesta capacitiva y a la presencia de grupos funcionales que pueden afectar negativamente la interacción con sistemas biológicos [3].

En conjunto, estos resultados demuestran que el método de síntesis influye de manera determinante no solo en las propiedades electroquímicas de los materiales, sino también en su biocompatibilidad. En este contexto, la pirólisis se posiciona como una estrategia prometedora para la obtención de materiales carbonosos con funcionalidad dual, capaces de ser integrados en sistemas bioelectroquímicos, dispositivos de almacenamiento de energía implantables y plataformas de biosensado, contribuyendo al desarrollo de tecnologías sostenibles basadas en recursos renovables.

REFERENCIAS

1. Y. Yan et al., *Nanomaterials* 15(4) (2025) 315
2. X. Luo et al., *SusMat.* 1 (2) (2021) 211–240
3. S. Hao et al., *Environ. Sci. Technol.* 52 (13) (2018) 7486–7495