

## Espectroscopía de impedancia como herramienta de caracterización eléctrica en celdas solares de perovskitas híbridas

Calderón Acosta, Francisco Nicolás<sup>1,2</sup>; Bonnet, Nina<sup>1,2</sup>; Colomb, Camila<sup>1,2</sup>; Gómez A., Victoria A.<sup>1,2,3</sup>; Pérez, M. Dolores<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Materiales Multifuncionales

<sup>2</sup> Departamento Física de la materia condensada/CAC

<sup>3</sup> Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (INN)

fncalderonacosta@estudiantes.unsam.edu.ar

Área temática: C. Propiedades de nanomateriales

Las perovskitas de haluro metálico surgieron en la última década como una nueva clase de materiales altamente prometedores para la fabricación de celdas solares eficientes [1]. Los dispositivos fotovoltaicos basados en perovskita ofrecen ventajas inherentes, como una alta eficiencia de conversión de energía, a la vez que prometen costos de producción reducidos por la alta disponibilidad de materia prima y su sencilla fabricación por métodos de solución.

Sin embargo, todavía es necesario profundizar en la comprensión de los mecanismos físicos que tienen lugar dentro del dispositivo y que afectan directamente su eficiencia, como los procesos de transporte y recombinación de carga. En este sentido, el método de caracterización por espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS) constituye una herramienta fundamental para el análisis y diagnóstico de celdas solares basadas en perovskita, ya que provee un entendimiento detallado de los fenómenos dinámicos que tienen lugar en el interior de los dispositivos fotovoltaicos. Esta técnica de caracterización no destructiva consiste en analizar la respuesta espectral del sistema frente a una perturbación eléctrica sinusoidal. A partir del modelado de la respuesta es posible calcular parámetros como resistencias y capacitancias características que están asociados a tiempos de relajación de procesos electroquímicos y electrónicos.

En este trabajo se propone utilizar la espectroscopía de impedancia electroquímica como herramienta para analizar las diferencias electrónicas entre celdas solares de perovskitas híbridas con materiales activos como  $\text{MAPbI}_3$  y  $\text{Cs}_{0.05}(\text{FA}_{0.83}\text{MA}_{0.17})_{0.95}\text{Pb}(\text{I}_{0.83}\text{Br}_{0.17})_3$ . Se destaca la importancia de controlar la amplitud de la perturbación de tensión aplicada [2], a fin de garantizar la linealidad del sistema y una adecuada relación entre la señal y el ruido. Asimismo, se observa que los circuitos equivalentes comúnmente empleados para modelar los dispositivos basados en  $\text{MAPbI}_3$  resultan insuficientes para modelar el comportamiento de los basados en perovskita de triple catión. En estos casos, es necesario incorporar elementos no convencionales que permitan describir respuestas con dos tiempos característicos superpuestos, aunque con distintas contribuciones relativas.

### REFERENCIAS

[1] Min, H. et al. *Nature* 598 (2021) 444–450

[2] Pitarch-Tena, D., Ngo, T. T., Vallés-Pelarda, M., Pauporté, T., & Mora-Seró, I. *ACS Energy Letters*, 3 (2018) 1044–1048