

## Perovskitas híbridas (MAPbI<sub>3</sub>) modificadas con nanopartículas de oro estrelladas

Bautista Bello<sup>1</sup>; Gastón Fainsod<sup>1</sup>; Victoria Gómez Andrade<sup>2,3</sup>; Paula Angelomé<sup>3,4</sup>; M. Dolores Perez<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física, FCEyN, UBA

<sup>2</sup> Departamento Física de la Materia Condensada, GlyA, GAIDI, CNEA

<sup>3</sup> Instituto de Nanociencia y Nanotecnología, Nodo Constituyentes (CNEA/CONICET)

<sup>4</sup> Gerencia de Química, CNEA

bautistamartinbello@gmail.com

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

Las perovskitas híbridas orgánicas-inorgánicas han mostrado un gran avance en el mejoramiento de sus propiedades fotovoltaicas y ópticas, como también su tiempo de vida desde las primeras síntesis en 2010. La utilizada en este trabajo, es la perovskita formada por Metilamonio (MA), Plomo (Pb) y Yodo (I) dando lugar a la estructura MAPbI<sub>3</sub>. Las perovskitas tienen propiedades semiconductoras y se utilizan principalmente en celdas solares de bajo costo entre otras aplicaciones.

En este trabajo se propuso la incorporación de Nanopartículas de Oro (AuNP), en formas de estrellas, en películas delgadas de perovskitas híbridas, que serán usadas en celdas solares. Se utilizaron tres concentraciones de AuNP denominadas R20D (0,03M), R20 (0,06M) y R20C (0,12M) (D "Diluida" y C "Concentrada"). La caracterización de las películas delgadas se realizó a través de espectroscopía de UV-Vis, difracción de rayos X (XRD), espectroscopía de infrarrojo (FTIR), microscopía de barrido electrónica (SEM), y fotoluminiscencia (PL). En cuanto a las celdas solares, se han obtenido los gráficos de densidad de corriente en función del voltaje (J-V).

Las nanoestrellas R20 se obtienen a partir de AuNP esféricas más pequeñas y presentan un corrimiento en la absorción UV-Vis desde ~500 nm (esferas) hasta ~750 nm (estrellas), evidenciando la sintonizabilidad óptica con la morfología. Sin embargo, al incorporarlas en películas delgadas, no se observan cambios en la absorbancia ni en el bandgap. Asimismo, los análisis por FTIR y XRD muestran que no hay modificaciones estructurales y se conserva la fase tetragonal de la perovskita. En fotoluminiscencia, las mediciones estacionarias no presentan corrimientos espectrales. La fotoluminiscencia resuelta en el tiempo revela cambios significativos: mediante un modelo triple-exponencial, se observa un aumento en las componentes de decaimiento rápido y una disminución en la lenta para las muestras con AuNP. La muestra R20 presenta los mayores tiempos de vida, lo que sugiere una mayor densidad de portadores libres y un posible mejor desempeño fotovoltaico.

En cuanto al rendimiento de las celdas solares, la muestra R20 (0,06 M) exhibe la mejor respuesta, con un incremento de la densidad de corriente de la densidad de corriente de cortocircuito de 1,62 mA/cm<sup>2</sup> y un aumento del PCE del 1,4 % en comparación con la celda de referencia sin AuNP. En contraste, el resto de las muestras muestra un comportamiento similar al de la celda sin NpAu.

### REFERENCIAS

1. Jena, A. K.; Kulkarni, A.; Miyasaka, T. *Chem. Rev.* 119 (2019) 3036–3103
2. Hyojung Kim; Hye Ryung Byun, Bora Kim; Mun Seok Jeong *Journal of the Korean Physical Society* 73 (2018) 1725-1728
3. Poklepovich-Caride S.; Oestreicher V.; Zalduendo M. M.; Bordoni A. V.; Soler-Illia G.; Angelomé P. A. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical Engineering* 646 (2022) 128890