

## Dependencia no monótona de la emisión UV de agregados de nanopartículas de ZnO en función de la potencia de excitación

- Oscar Marin,<sup>1,2</sup> Gustavo Grinblat,<sup>3</sup> Mónica Tirado,<sup>2,4</sup> David Comedi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Nanoproject- LAFISO, INFINOA (CONICET-UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán*

<sup>2</sup>*Instituto de Física del Noroeste Argentino – INFINOA (CONICET – UNT).*

<sup>3</sup>*LEC, Departamento de Física, FCEN, Universidad de Buenos Aires e IFIBA (CONICET – UBA), Intendente Güiraldes 2160, C1428EGA Buenos Aires, Argentina.*

<sup>4</sup>*Nanoproject- LNPD, INFINOA (CONICET-UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán*

Las nanopartículas (NPs) de ZnO son materiales multifuncionales con importantes aplicaciones tecnológicas potenciales en diversas áreas, como por ejemplo para la conversión fotovoltaica, remediación ambiental y optoelectrónica. Dentro de sus propiedades se destacan su gap directo y su emisión robusta y estable a temperatura ambiente en el UV [1]. Se han implementado muchas estrategias para optimizar las propiedades optoelectrónicas de las NPs de ZnO, incluyendo la formación de estructuras núcleo/coraza, el dopado y procesos de recocido térmico. Dado que muchas de sus propiedades dependen de los estados superficiales, también se han estudiado métodos de pasivación superficial o control de la interacción entre NPs adyacentes [2,3]. De hecho, una pregunta importante es cómo las propiedades de las NPs de ZnO cambian cuando se depositan desde una suspensión coloidal y son inmovilizadas en un sustrato sólido para formar una película nanogranular. Junto a las cuestiones físicas fundamentales referentes a las interacciones entre NPs adyacentes y NPs/sustrato, estos sistemas nanogranulares tienen interesantes aplicaciones tecnológicas, por ejemplo para desarrollo de sensores, celdas solares y fotocatalizadores. En este trabajo [4], la fotoluminiscencia de agregados de NPs de ZnO fue estudiada en función de la cantidad de NPs en la muestra. Con el incremento de estas, se observó que la banda de emisión UV se ensanchó y corrió a menor valor de energía, mientras que la razón emisión UV/emisión visible (IUV/IVis), decreció. Además, mientras que las muestras con pocas NPs evidenciaron un comportamiento lineal típico en función de la potencia de excitación, las muestras con mayor número de NPs mostraron una dependencia inusual y no monótona, con un máximo de emisión de luz a valores intermedios de potencia de excitación. Junto a esto, para las muestras con mayor número de NPs, la banda de emisión UV se ensanchó a medida que aumentó la potencia de excitación. Estos resultados inusuales pueden ser explicados si se considera un efecto conjunto entre la autoabsorción de fotones, los estados de trampas interfaciales y la dependencia de la altura de la barrera potencial en las interfaces NP/NP con la potencia de excitación. La exposición de las muestras a vapor de etanol durante los experimentos de fotoluminiscencia resultó en una inversión parcial del comportamiento no monótono de la emisión de luz UV. Esto, además de ilustrar la posible aplicación del sistema para el desarrollo de sensores de vapor, nos proporciona una nueva pista acerca del rol específico de los estados de superficie e interfaz NP/NP en los mecanismos detrás de los fenómenos ópticos observados.

### Referencias:

- [1] O. Marin, V. González, M. Tirado, D. Comedi, Mater. Lett. **251**, 41 (2019).
- [2] N.C. Vega, O. Marin, E. Tosi, G. Grinblat, E. Mosquera, M.S. Moreno, M. Tirado, D. Comedi, Nanotechnology. **28**, 275702 (2017).
- [3] M. Ghosh, A.K. Raychaudhuri, Appl. Phys. Lett. **93**, 123113 (2008).
- [4] O. Marin, G. Grinblat, M. Tirado, D. Comedi, Nano-Structures & Nano-Objects **26** 100734 (2021).