

## Efectos de la nanoestructuración y la ingeniería de bandas en la fotoconductividad de ZnO

Paz, Nelson Leandro<sup>1</sup>; Vega, Nadia Celeste<sup>1</sup>; Franco de Godoy, Marcio Peron<sup>2</sup>; Comedi, David<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Departamento de Física, e Instituto de Física del NOA-INFINOA (CONICET-UNT), Laboratorio Nanomateriales y Laboratorio de Física del Sólido, NanoProject

<sup>2</sup> Universidade Federal de São Carlos-UFSCar-Brazil, Departamento de Física

paznelsonleandro@gmail.com

Área temática: C. Propiedades de nanomateriales

En los últimos años, el desarrollo de nuevos semiconductores mediante la nanoestructuración y la ingeniería de bandas ha permitido modificar propiedades electrónicas a través del control de interfaces, defectos y estructuras de bandas. Estas modificaciones permiten explorar y eventualmente diseñar distintos mecanismos de transporte y recombinación de portadores, ampliando las funcionalidades de los materiales, como en fotocatalisis y dispositivos electrónicos. La fotoconductividad constituye una herramienta clave para investigar estos procesos, ya que permite analizar la generación, transporte y recombinación de portadores bajo iluminación. Su estudio resulta, además, fundamental para la optimización de dispositivos optoelectrónicos, tales como fotodetectores, sensores y celdas solares. En este trabajo se estudia la fotoconductividad en dos sistemas: (A) un film nanocolumnar de ZnO, fabricado mediante deposición química de vapor a baja temperatura [1], y (B) un compuesto Cd<sub>0.9</sub>Zn<sub>0.1</sub>O obtenido mediante spray pyrolysis. Medidas de fotocorriente con voltaje constante fueron realizadas en aire y en vacío, a diferentes longitudes de onda e intensidad de la luz, en función del tiempo, durante la iluminación y luego de interrumpirla. Los resultados fueron complementados con microscopía electrónica, difracción de rayos X, absorbancia y fotoluminiscencia.

En ZnO nanocolumnar, mediante el ajuste de un modelo teórico a los datos experimentales, se demuestra que las interfaces impuestas por la nanoestructuración dominan el transporte de carga, el cual es controlado por procesos de transmisión termiónica a través de barreras de potencial entre nanocolumnas. Bajo iluminación, la disminución de estas barreras, asociada a la desocupación de estados trampas de electrones en las interfaces, induce una fotoconductividad gigante (aumento de 7 órdenes de magnitud).

En Cd<sub>0.9</sub>Zn<sub>0.1</sub>O, un óxido conductor transparente, se verifica la fotoconductividad negativa [2], atribuida a procesos de atrapamiento y recombinación en centros de carga múltiples activados por la luz, aunque el origen de este fenómeno aún se encuentra en estudio y será discutido.

En conjunto, estos resultados constituyen un avance significativo en la comprensión de los efectos de la nanoestructuración y sustitución catiónica en propiedades electrónicas, mecanismos de transporte y recombinación de cargas en films de ZnO.

### REFERENCIAS

1. N. C. Vega, B. Straube, O. Marin-Ramírez y D. Comedi, *Materials Letters* 333 (2023) 133684
2. N. K. Taylor, C. A. Aranda, M. Saliba, S. Satpathi *ACS Materials Lett.* 4 (2022) 2298-2320