

Código:

PICT-2015-0865

Area temática: **Tecnología Energética, Minera, Mecánica y de Materiales**

Proyecto: **Nuevas Nanoestructuras de Semiconductores: Fabricación, propiedades y dispositivos**

Investigador/a responsable: **COMEDI, DAVID MARIO**

Resumen: Un gran desafío de la ciencia de las nanoestructuras de semiconductores continúa siendo el comprender y controlar efectivamente sus propiedades ópticas y electrónicas. Si bien ya se han explicado muchos fenómenos en sistemas simples, existen otros más complejos que necesitan aún ser estudiados con profundidad. La dificultad radica principalmente en el rol determinante que cumplen las superficies de las nanoestructuras, y los obstáculos en el control de sus propiedades. En gran medida estas superficies se definen por la ruta de fabricación elegida, pero también dependen de las condiciones ambientales y tratamientos postcrecimiento. En este proyecto, proponemos estudiar nanosistemas compuestos con aplicaciones potenciales en optoelectrónica flexible, eventualmente transparente, fabricados a partir de transporte de vapor y síntesis desde fase líquida (spin- y dip-coating; hidrotérmica, sol-gel, deposición electroforética). Se pondrá el foco en los mecanismos fisicoquímicos que determinan la estructura (volumen y superficies) de cada nanomaterial, y se buscará integrar a los distintos materiales apuntando a dispositivos con funciones avanzadas. Los objetivos específicos del proyecto son: 1) Extensión de las capacidades de control en la fabricación de nanoestructuras semiconductoras (ZnO, TiO₂, MgO, ZnMgO, CuAlO₂, CuAlO₂:Mg, NiO:Li, PEDOT) y sus propiedades, y de la versatilidad de métodos y materiales (inorgánicos, orgánicos), para obtener distintas composiciones, relaciones de aspecto y tamaños que incluyan el régimen de confinamiento cuántico, sobre sustratos rígidos y flexibles. 2) Estudio de la conexión entre morfología, composición y estructura, además de las propiedades optoelectrónicas de las nanoestructuras, con los parámetros de crecimiento y tratamiento (recocidos en ambientes controlados, pasivación con etanoditiol, MgO o ZnMgO). 3) Fabricación de películas delgadas y nanoestructuras de óxidos transparentes tipo p y tipo n de alta conductividad por química húmeda a baja temperatura. 4) Implementar la técnica de deposición electroforética con potencial alterno (AC EPD) en medio acuoso. 5) Diseño y fabricación de nanoheterojunturas p-n y otras estructuras semiconductoras de interés para diversas aplicaciones, especialmente fotovoltaicas, en fotodetección y emisión de luz. Las propiedades de cada nanosistema compuesto serán estudiadas y explicadas en función de las propiedades físicas de sus nanoconstituyentes y la interacción entre los mismos. Se usarán, entre otras, microscopía electrónica (barrido y transmisión), difracción de rayos X y electrones, espectroscopias de rayos X, fotoluminiscencia, fotoelectrones, resonancia magnética electrónica, impedancia y fotoimpedancia eléctricas, efecto Hall, conductancia, y fotoconductancia eléctricas, curvas I-V, electroluminiscencia. Los resultados serán analizados utilizando modelos teóricos originales construidos con la ayuda de software comercial o desarrollados por el grupo de investigación.

Palabras claves: **ZnO, optoelectrónica, óxidos, conversión fotovoltaica, UV**

Unidad ejecutora: **Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología**