

Ingeniería de materiales e interfaces en óxidos funcionales: de la hafnia ferroeléctrica a gases bidimensionales de electrones

Dr. Diego Rubi

*Laboratorio de Ablación Láser
(INN/CNEA/CONICET) Centro Atómico Constituyentes*

- **Lunes 31 de Agosto a las 13 horas**
- **Aula: RFP 3er piso DQIAQF/INQUIMAE**
- **Streaming por el canal de YouTube del DQIAyQF**

Resumen

El diseño de materiales, defectos e interfaces en heteroestructuras de óxidos permite estabilizar estados electrónicos y estructurales que no existen, o no resultan accesibles, en los materiales masivos, abriendo nuevas posibilidades para el desarrollo de funcionalidades electrónicas. En este seminario presentaré resultados recientes de nuestro grupo en dos sistemas que exploran distintas facetas de esta estrategia: heteroestructuras basadas en hafnia ferroeléctrica y gases bidimensionales de electrones (2DEG) en interfaces $\text{BaSnO}_3/\text{LaScO}_3$.

En la primera parte discutiré el crecimiento y las propiedades de películas delgadas y heteroestructuras basadas en $\text{HfO}_2\text{-ZrO}_2$, poniendo énfasis en la relación entre estructura cristalina, interfaces, defectos, ferroelectricidad y transporte eléctrico [1]. La posibilidad de combinar polarización ferroeléctrica, estados resistivos múltiples y escalabilidad nanométrica convierte a estos materiales en una plataforma particularmente atractiva para dispositivos de memoria y computación neuromórfica.

Esta línea constituye actualmente la base de HERON (Hybrid-responsive mEm-devices for neuROinspired computiNg), un proyecto europeo MSCA Staff Exchanges [2] que busca extender estos conceptos hacia dispositivos capaces de integrar estímulos eléctricos, ópticos y acústicos.

En la segunda parte presentaré una estrategia complementaria de ingeniería de interfaces basada en heteroestructuras epitaxiales $\text{BaSnO}_3/\text{LaScO}_3$. En estos sistemas, el objetivo es utilizar la interfaz para generar y controlar estados electrónicos bidimensionales, explorando la interacción entre discontinuidad electrostática, estructura de bandas, condiciones de crecimiento y defectos, en particular vacancias de oxígeno [3]. La combinación de crecimiento epitaxial, transporte eléctrico, espectroscopías y técnicas de caracterización avanzada como microscopía electrónica de transmisión iDPC permite abordar el origen microscópico de la conducción y avanzar hacia la identificación y control de gases bidimensionales de electrones.

Ambos casos ilustran una estrategia común: utilizar el control de la estructura, los defectos y las interfaces como grados de libertad para diseñar nuevas propiedades electrónicas en óxidos funcionales, desde polarización, memoria y respuesta a múltiples estímulos hasta estados electrónicos de baja dimensionalidad.

Referencias:

[1] Priscila A. Tapia Presas, Lautaro Galarregui, Wilson Román Acevedo, Myriam H. Aguirre, José Santiso, Sylvia Matzen, Beatriz Noheda, and Diego Rubi, Appl. Phys. Lett. 129, 053503 (2026)

[2] <https://www.conicet.gov.ar/investigadores-del-conicet-lideraran-la-participacion-argentina-en-un-proyecto-europeo-sobre-dispositivos-inteligentes-inspirados-en-el-cerebro/>

[3] Wilson Román Acevedo, Myriam H. Aguirre, Beatriz Noheda, Diego Rubi, Appl. Phys. Lett. 127, 061904 (2025)