

# SÍNTESIS DE UNA DISPERSIÓN COLOIDAL DE NANOPARTÍCULAS DE SnO<sub>2</sub> PARA EL PROCESAMIENTO DE CELDAS SOLARES DE PEROVSKITA EN SOLUCIÓN



**PRACTICANTE:** Andrés Vélez Ramírez

**PROGRAMA:** Ingeniería de Materiales

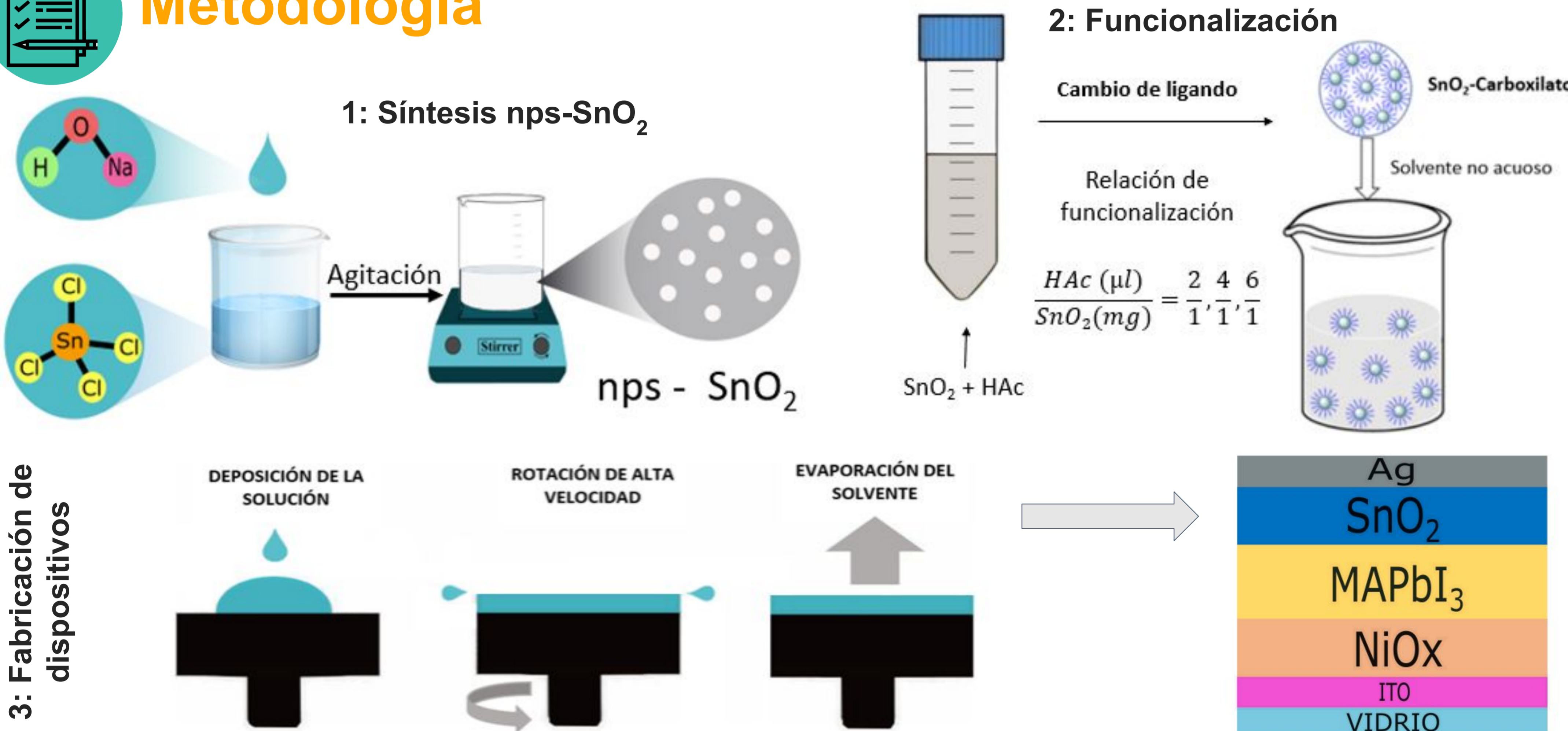
**ASESORES:** Daniel Ramírez Zora - Edwin Ramírez Pérez

Semestre de la práctica: 2024-2

## Introducción

Las celdas solares de perovskita tienen potencial por su bajo costo y eficiencia, pero el PCBM, usado como ETL, presenta problemas de escalabilidad y costo. Este trabajo propone sustituirlo con nanopartículas de SnO<sub>2</sub>, un material estable y económico, optimizando su compatibilidad y contacto con los electrodos para mejorar el rendimiento.

## Metodología



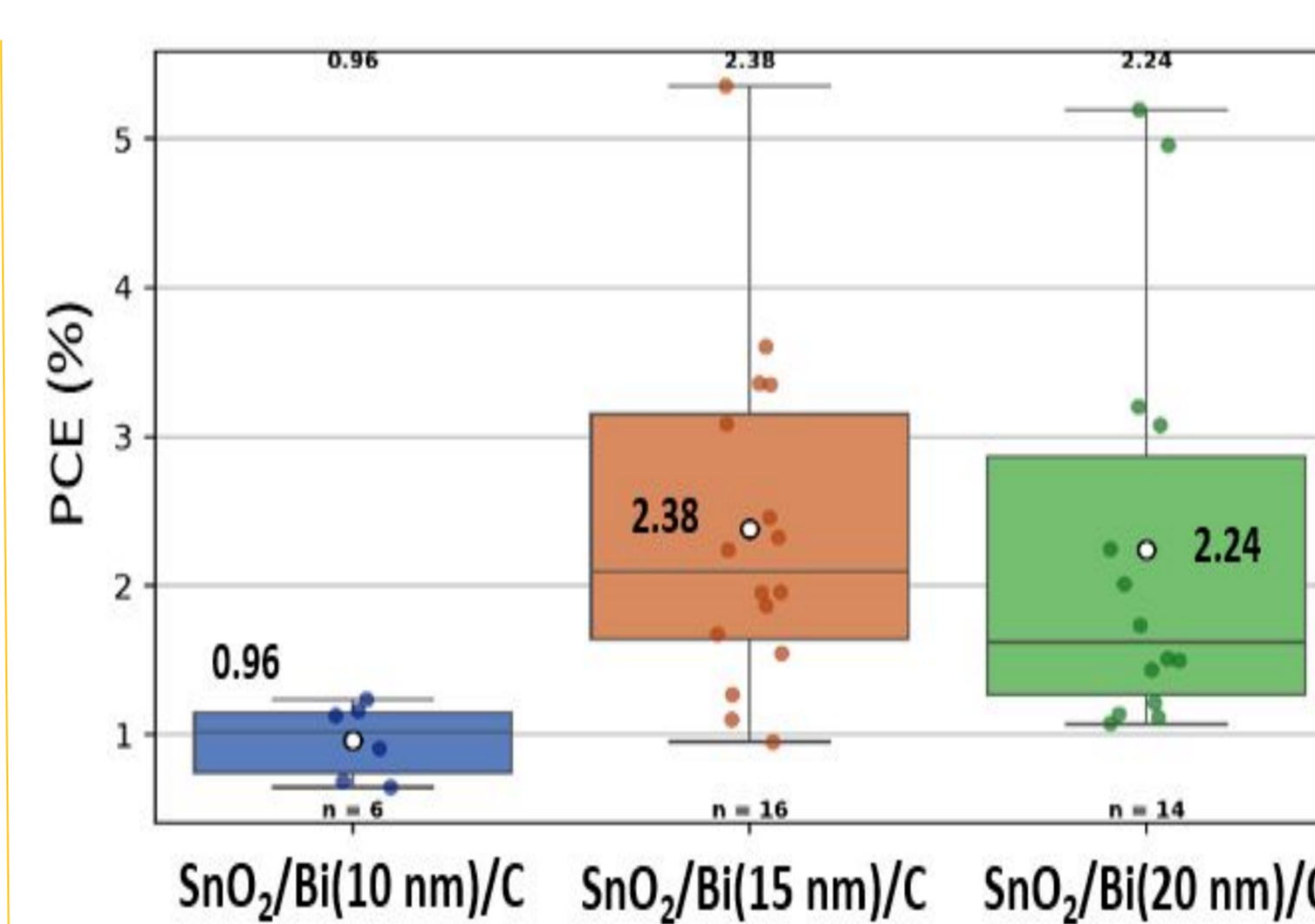
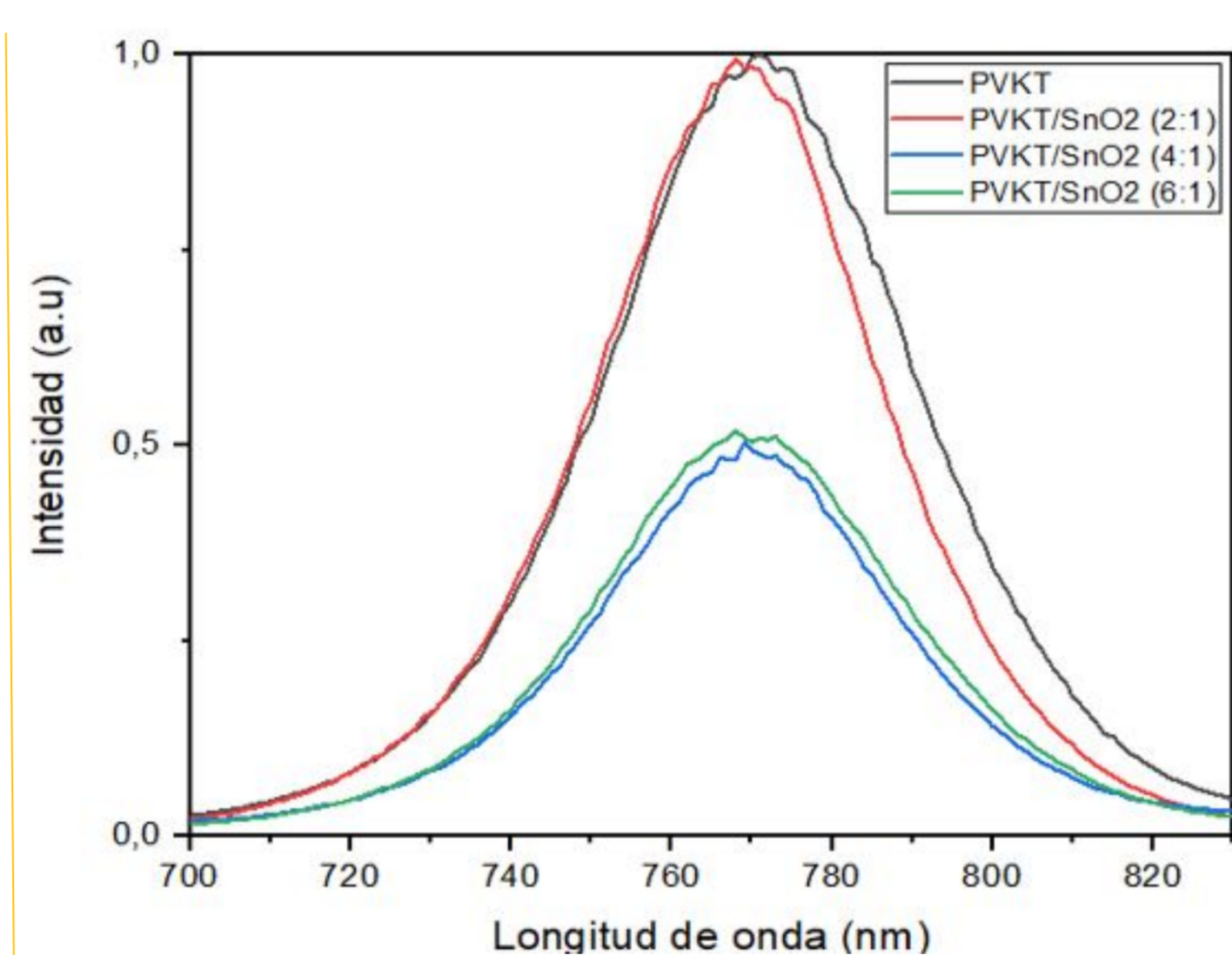
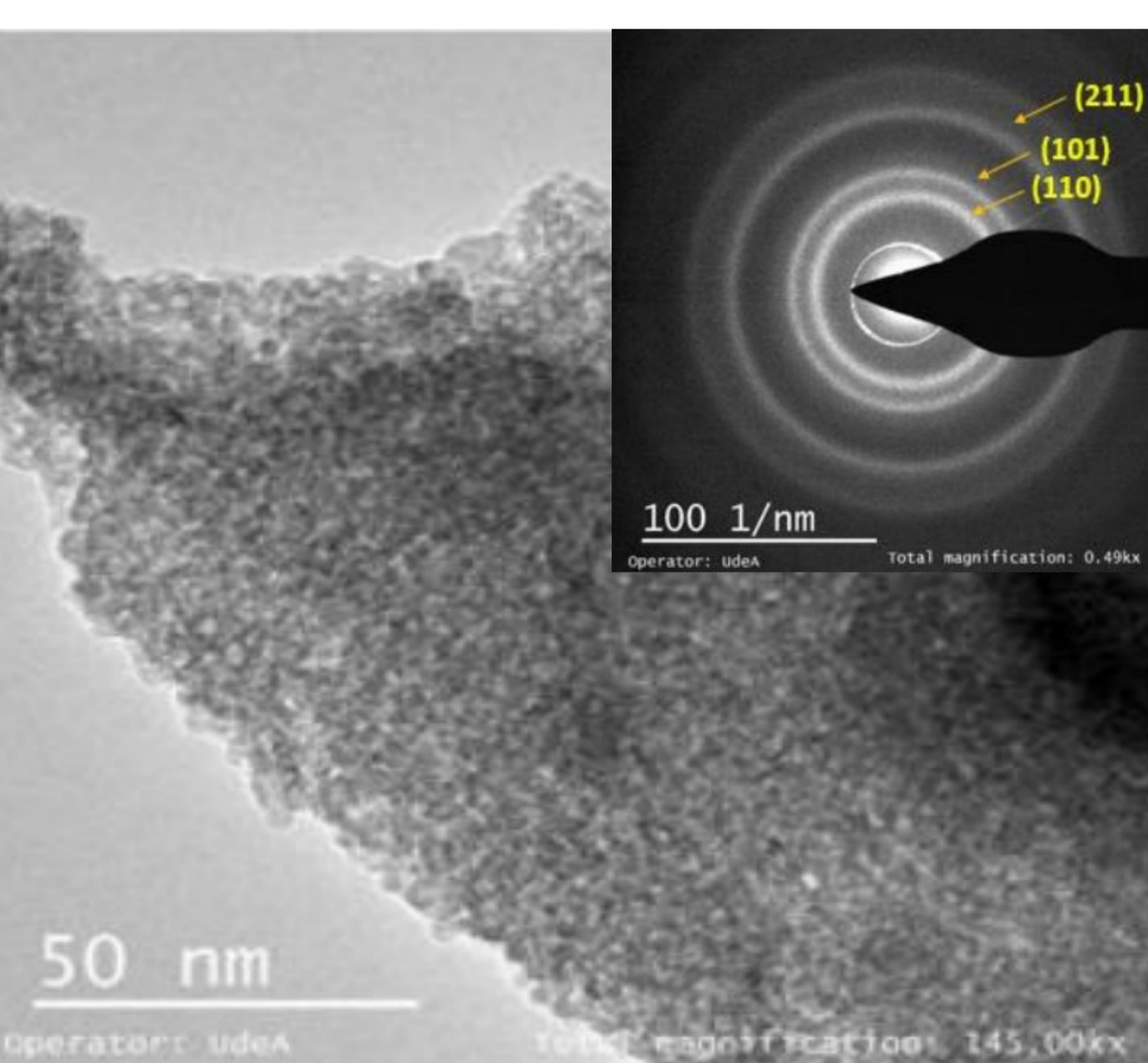
## Objetivos

- ✓ Obtener dispersiones coloidales de nanopartículas de SnO<sub>2</sub> compatibles con perovskitas MAPbI<sub>3</sub> para su uso en celdas solares tipo p-i-n con electrodo de carbono, sustituyendo los ETLs de materiales orgánicos.

## Específicos

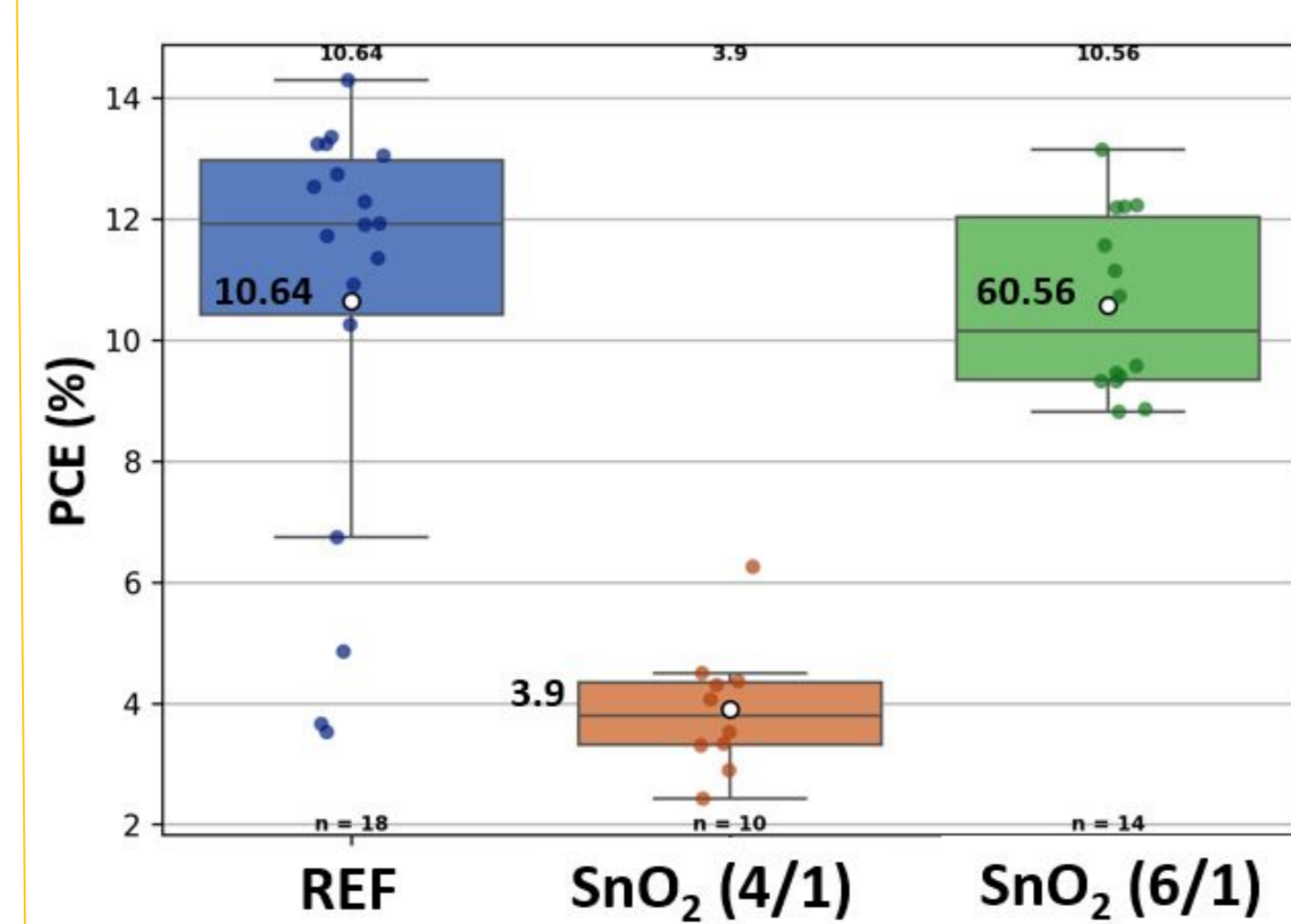
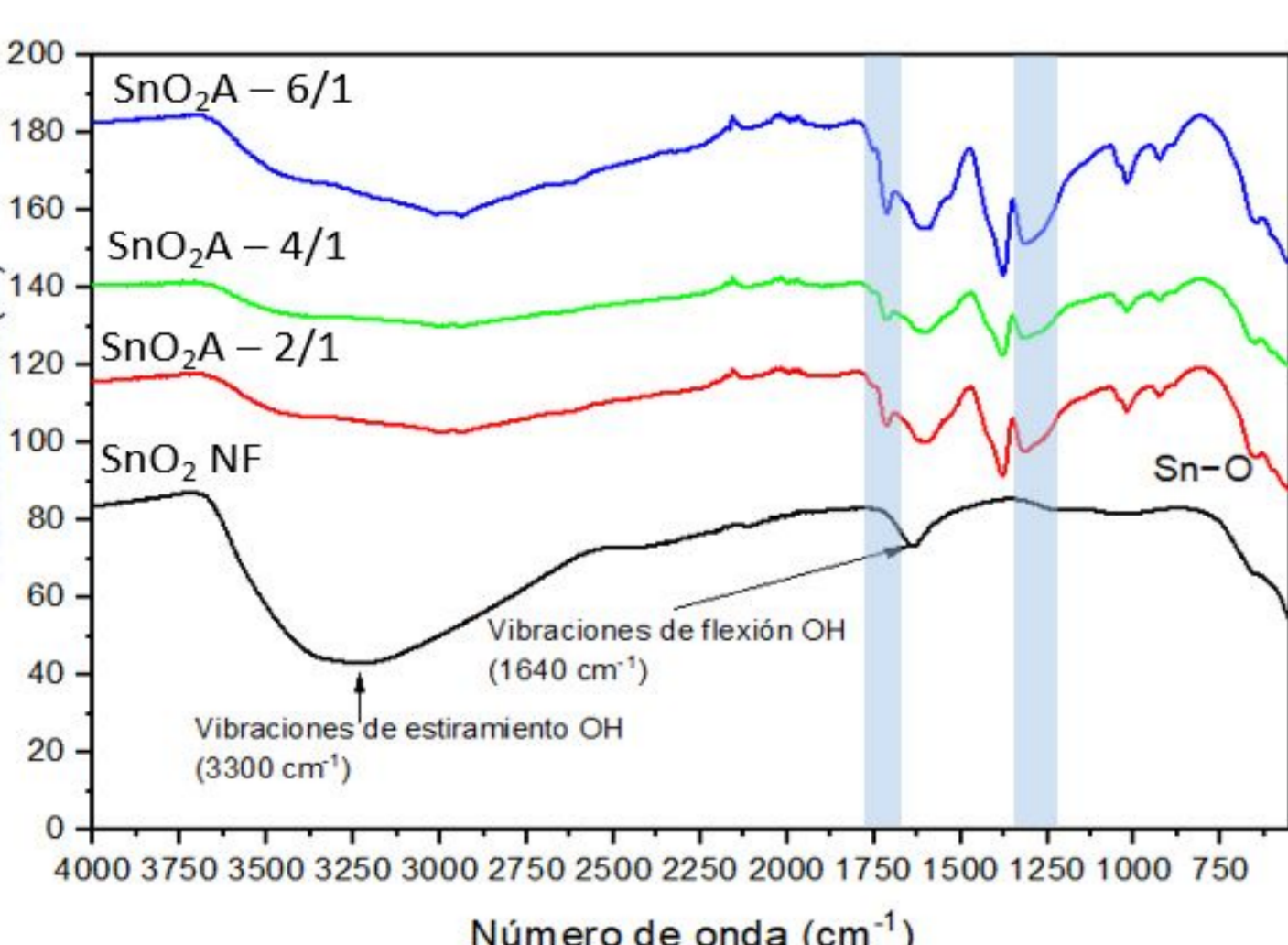
- ✓ Sintetizar nanopartículas de SnO<sub>2</sub> dispersables en solventes compatibles con la perovskita MAPbI<sub>3</sub>, para ser utilizada como ETL.
- ✓ Modificar la interfaz entre ETL y el electrodo de carbono para evaluar su efecto en la transferencia electrónica entre ambas capas.
- ✓ Analizar la morfología y el comportamiento electrónico de la capa de nanopartículas de SnO<sub>2</sub> en películas de perovskita MAPbI<sub>3</sub>.

## Resultados

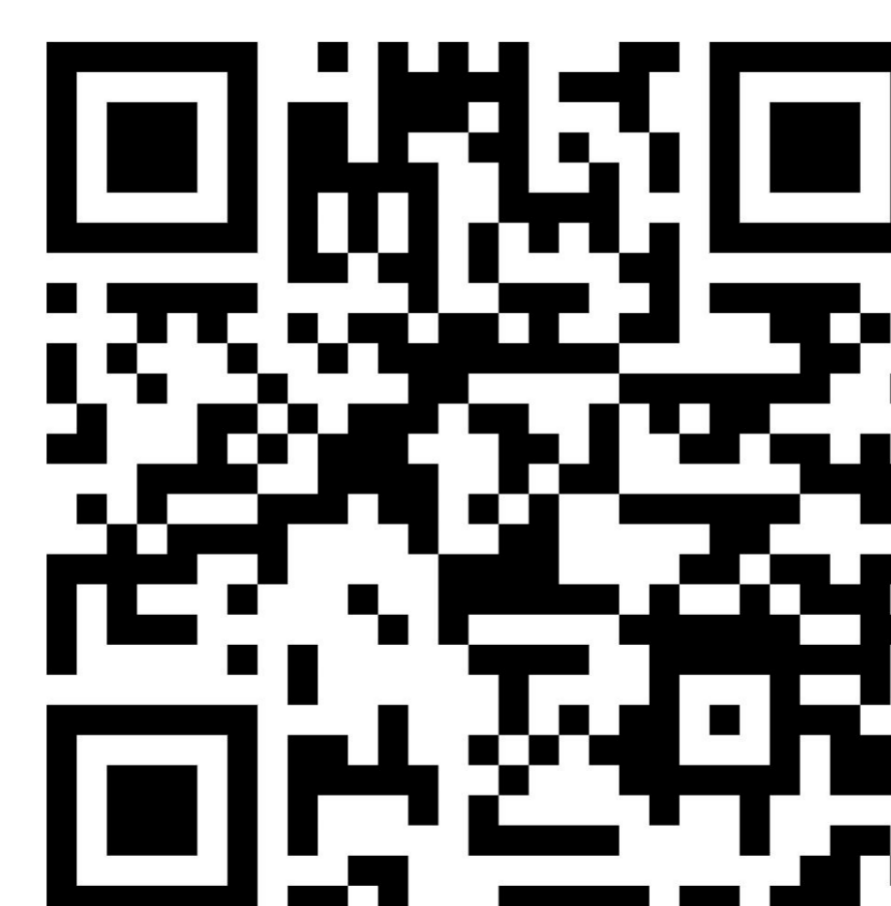


## Conclusiones

- ✓ Se logró sintetizar nps SnO<sub>2</sub> mediante la ruta de co-precipitación, un método que permite obtener el material a temperatura ambiente, a bajo costo, y con una distribución homogénea de tamaños, controlando parámetros como el pH y la concentración del precursor.
- ✓ Al evaluar las relaciones de funcionalización se pudo determinar las condiciones óptimas para alcanzar una eficiencia máxima del 13.14%, una Jsc máxima de 21.05 mA/cm<sup>2</sup>, un Voc máximo de 0.92 V y un FF de 72.88. Estos parámetros fotovoltaicos se obtienen con una capa fabricada a partir de una relación HAc/SnO<sub>2</sub> =6. Esto demuestra el potencial de aplicación de este material en dispositivos.



## Más información sobre el proyecto



- ✓ los resultados obtenidos en este estudio demuestran el potencial de las celdas solares de perovskita con estructura p-i-n y electrodos de carbono, alcanzando eficiencias superiores al 5% gracias al incremento en el espesor del bismuto. Este avance, siendo uno de los primeros reportes a nivel mundial con esta configuración, destaca la viabilidad de los electrodos de carbono para dispositivos fotovoltaicos más eficientes, escalables y de bajo costo.