

P 3073

## Construcción y calibración de un equipo de dip-coating para fabricación de películas delgadas de ZnO y NiO

Alastuey P<sup>1</sup>, Marin O<sup>2 1 3</sup>, Carrillo M<sup>4</sup>, Comedi D<sup>2 3</sup>, Tirado M<sup>2 1</sup><sup>1</sup> NanoProject y Laboratorio de Nanomateriales y de Propiedades Dieléctricas, Dep. de Física, FACET, Universidad Nacional de Tucumán<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas<sup>3</sup> NanoProject y Laboratorio de Física del Sólido, Dep. de Física, FACET, Universidad Nacional de Tucumán<sup>4</sup> NanoProject, Laboratorio de Transductores y Física Nuclear, Dto. de Física, FaCET, Universidad Nacional de Tucumán

Los óxidos transparentes conductores (TCO) tienen amplias aplicaciones tecnológicas, debido a la combinación de dos propiedades físicas, en principio, excluyentes: transparencia en la región visible y alta conductividad. Las aplicaciones de estos materiales incluyen sensores de luz UV, electrodos transparentes para celdas solares, pantallas, sensores químicos, entre otras. El ZnO se puede considerar uno de los TCO más importantes; este material tiene un gap de 3.3 eV, una energía de ligadura electrónica a temperatura ambiente de 60 meV y una conducción intrínseca dominada por electrones (tipo n), siendo difícil la obtención de ZnO dopado tipo p (conducción por huecos). Por otra parte, una de las características más sobresalientes del NiO es que la conductividad está controlada intrínsecamente por huecos. La combinación de ambos materiales tiene potenciales aplicaciones en el diseño de diodos emisores de luz (LED) y fotodiodos. Estos materiales pueden ser sintetizados por vías húmedas, donde la técnica Sol-Gel se presenta como la mejor opción, debido a su escalabilidad, reproducibilidad y el control fino de las propiedades de los materiales a partir de las condiciones de fabricación. Generalmente esta técnica implica la deposición de una película sobre un sustrato a través de diferentes métodos, tal como *drop-coating*, *spin-coating* y *dip-coating*. Para sustratos rectangulares, la técnica que permite una mayor homogeneidad de las películas es el *dip-coating*. En este trabajo se presenta el diseño, construcción y calibración de un sistema de *dip-coating* para la síntesis de películas delgadas de ZnO y NiO, además se presenta la caracterización óptica y estructural de las películas obtenidas. Para la construcción del equipo se utilizó un motor paso a paso comandado por un micro-controlador. El motor está acoplado a una varilla roscada que se encarga de subir y bajar el portamuestras a la velocidad deseada. Con ligeras modificaciones en su software, el dispositivo tiene la capacidad de variar la velocidad del desplazamiento, lo cual lo hace adaptable a un amplio rango de soluciones, además de permitir un control fino sobre el espesor de las películas. Para la síntesis de ZnO se usó acetato de zinc dihidratado como precursor de zinc, etanol como solvente y dimetilamina como estabilizador; mientras que para la síntesis de NiO se usó cloruro de níquel hexahidratado como precursor de níquel, butanol como solvente y dietanolamina como estabilizador. Las películas se depositaron sobre sustratos de vidrio y se calcinaron en un horno tubular a distinto tiempo y distinta atmosfera. Fueron caracterizadas por Espectroscopía de Transmitancia en UV-Vis, fotoluminiscencia, Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), Espectroscopía de Rayos X Dispersiva en Energía (EDX) y Difracción de Rayos X (DRX). La obtención de ZnO y NiO fue confirmada con medidas EDX; la fase cristalina wurzita para ZnO y cúbica para NiO a través de DRX. Se observó que las películas de ZnO crecieron preferencialmente en la dirección  $\langle 200 \rangle$ . Se observó una dependencia lineal del espesor de las películas fabricadas con el número de inmersiones en la solución precursora.