

## Efecto de los parámetros constructivos sobre las propiedades mecánicas de films formados por nanopartículas de óxidos

Ramallo, Juan Ignacio<sup>1</sup>; Calvo, Mauricio<sup>2</sup>; Miguez, Hernán<sup>2</sup>; Fuertes, María Cecilia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas (CONICET-FCEN UNCUYO), Mendoza, Argentina

<sup>2</sup> Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMS), Sevilla, España

<sup>3</sup> Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (INN); Instituto Sabato (CNEA-UNSAM); Gerencia Química (CNEA-CAC), Provincia de Buenos Aires, Argentina

juanignacioramallo@gmail.com

Área temática: C. Propiedades de nanomateriales

Las películas delgadas porosas construidas a partir de nanopartículas (NPs) de óxidos se utilizan como bloques de construcción de dispositivos ópticos responsivos. Un ejemplo son los cristales fotónicos: multicapas formadas por un arreglo periódico de materiales de diferentes índices de refracción, que presentan rangos de frecuencias intensamente reflejadas denominados band gaps ópticos. La energía de estos band gaps se puede diseñar a partir del control de la porosidad y del espesor de cada una de las capas que forman el dispositivo. De este modo, es posible obtener arquitecturas nanoestructuradas con propiedades ópticas ajustables, de interés para aplicaciones en sensado [1].

La calidad óptica de estos sistemas depende de la estabilidad mecánica de los materiales y de la formación de defectos durante la fabricación del dispositivo, lo cual puede producir dispersión difusa y pérdida de transparencia. A su vez, las propiedades mecánicas influyen en la vida en servicio de los dispositivos, que pueden sufrir desgaste, deformación plástica, fisuración u otros mecanismos de falla característicos de sistemas soportados [2]. En particular, la susceptibilidad a la fisuración durante la fabricación y/o la operación de este tipo de sistemas puede deteriorar sus propiedades ópticas, esenciales para un desempeño adecuado [3]. En este contexto, resulta necesario estudiar la respuesta mecánica de las películas delgadas construidas a partir de nanopartículas de óxidos, que en este caso son de SiO<sub>2</sub> y TiO<sub>2</sub>. Estos óxidos se seleccionaron debido a su amplia utilización como componentes de diversos dispositivos.

En este trabajo se estudió el efecto de los parámetros constructivos (material, tamaño de NP y temperatura de tratamiento térmico) en las propiedades mecánicas de films delgados de NPs de SiO<sub>2</sub> y TiO<sub>2</sub>. La caracterización microestructural se realizó mediante microscopía electrónica de barrido, reflectometría y difracción de rayos X. Luego, se evaluaron el módulo de indentación (E), la dureza (H) y la resistencia al rayado (RR) de dichos materiales con el objetivo de optimizar las condiciones de síntesis en función de la performance mecánica. Se concluyó que, para el SiO<sub>2</sub>, la disminución del tamaño de las NPs produce un aumento de E, H y RR, mientras que, para el TiO<sub>2</sub>, la menor temperatura estudiada (400°C) presentó los valores más bajos de E y H, pero maximizó la RR.

### REFERENCIAS

1. Colodrero, S., Ocaña, M., González-Elipe, A.R., et al., *Langmuir* 24 (2008) 9135-9139
2. Tomastik, J. and Ctvrtlik, R., *EPJ Web of Conferences* 48 (2013) 00027
3. Zhang, D., Zhang, L., Lee, D., et al., *Materials Science and Engineering: A* 639 (2015), 514-518