



## CONGRESO INTERNACIONAL DE METALURGIA Y MATERIALES

### 16° SAM - CONAMET

22 al 25 de Noviembre 2016

Córdoba - Argentina

SIMPOSIO - MATERIALES Y TECNOLOGÍAS PARA LA INDUSTRIA METALMECÁNICA Y AEROSPAECIAL

## FABRICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE COMPOSITOS CERMETS EN ESTADO SÓLIDO BASE MULLITA REFORZADOS CON NANOPARTÍCULAS DE PLATA

Mercedes G. Téllez Arias<sup>(1)</sup>, José G. Miranda Hernández<sup>(1)\*</sup>, José Lemus Ruiz<sup>(2)</sup>, Oscar F. Olea Mejía<sup>(3)</sup> y Héctor Herrera Hernández<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidad Autónoma del Estado de México (CU-Valle de México), Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Nuevos Materiales, Atizapán de Zaragoza, Estado de México, México.

<sup>(2)</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones en Metalurgia y Materiales, Morelia, Michoacán, México.

<sup>(3)</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Investigación Conjunto en Química Sustentable, Toluca, Estado de México, México.

\*Correo Electrónico (José G. Miranda Hernández): [jgmirandah@uaemex.mx](mailto:jgmirandah@uaemex.mx)

### RESUMEN

Los materiales base cerámica reforzados con partículas metálicas también llamados CERMETS son materiales compuestos debido a que poseen propiedades distintas a la de los materiales precursores [1]. En este trabajo se establece la ruta de fabricación de materiales compuestos cermets base cerámica ( $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ) reforzados con nanopartículas metálicas de plata (Ag) en una composición química final de  $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 / 5\% Ag$ . La composición química a partir de polvos es sometida a un proceso de molienda de alta energía en un molino tipo planetario a 200 rpm por dos horas en seco. La mezcla de polvos posteriormente son conformados en muestras cilíndricas mediante la aplicación de carga uniaxial en frío de 200 MPa. Posteriormente los compactos son sinterizados a una temperatura de trabajo máxima de 1500°C y 1600°C por una hora en atmósfera inerte de gas nitrógeno [2-3]. Los materiales fabricados son analizados microestructuralmente por microscopía óptica y difracción de rayos X. Se determina la densidad y porosidad por principio de Arquímedes, la dureza y tenacidad a la fractura por el método de indentación Vickers y el módulo de Young por técnicas de ultrasonido [4]. Los resultados muestran la viabilidad de fabricación de los compuestos y cambios en la densidad, dureza, tenacidad a la fractura y módulo de Young con respecto a la muestra blanca sin refuerzo.

### ABSTRACT

The composites CERMETS are a combination between ceramics and metallic materials [1]. These materials have a different properties that their precursors. In this work discussed the fabrication route the composite  $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 / 5\% Ag$ . The composition chemistry in powder form is submitted to high energy milling for 2 hours at 200 rpm in dry. The powders were uniaxially pressed into cylindrical samples at a pressure of 200 MPa. Then the samples are sintered at 1500°C and 1600°C by one hour with nitrogen gas atmosphere [2]. The materials obtained were microstructurally analyzed by optical microscopy and DRX. The density and porosity were obtained by Archimedes principle; the hardness and fracture toughness were determinate by indentation method and the Young modulus by ultrasonic technique [3,4]. The results showed the microstructural features and properties of density, porosity, hardness, fracture toughness and Young modulus have a significant change in cermets as that compared to unreinforced materials.

## REFERENCIAS

1. A. Ramírez de Arellano, J. Meléndez, J. Routbort, “Deformación plástica de compuestos mullita/óxido de itrio”, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, Vol. 40 (2001), p. 215-220.
2. J.G. Miranda, M. Bustamante, H. Herrera, “Tenacidad a la fractura de compuestos cermets  $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2/Ag$  manufacturados por molienda de alta energía” *Revista Matéria*, Vol. 21 (2016), p. 243 – 251.
3. J. Meza, C. Chaves, “Estimación de la tenacidad a la fractura mediante el método de indentación”, *DYNA*, Vol. 70 (2003), p. 53-58.
4. G. D. Quinn, R. C. Bradt, “On the Vickers Indentation Fracture Toughness Test”. *Journal of the American Ceramic Society*, Vol. 90 (2007), p. 673–680.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T14*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *O (oral)*