



## Caracterización de Zirconia para Dosimetría de Electrones de alta energía en Radioterapia

F. I. Lueza Martínez<sup>1</sup>, T. Rivera Montalvo<sup>1</sup>, M. García Hipólito<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional  
Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Circuito Interior S/N. 1140 México D.F.

### Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de estudiar las características morfológicas, estructurales y dosimétricas. El material fue obtenido mediante el método hidrotérmico para preparar polvos de ZrO<sub>2</sub>, a partir de Oxiclورو de Circonio. Las características fueron realizadas utilizando técnicas de caracterización tales como DRX, EDS y SEM. Así mismo se prepararon pastillas de 5mm de diámetro por 1mm de espesor para su fácil manejo y la caracterización termoluminiscente (TL). Mediante una serie de pruebas definiremos si el material es apto para su uso en radioterapia como dosímetro de electrones de alta energía.

### Introducción

La Zirconia (ZrO<sub>2</sub>) se a usado en muchas aplicaciones, debido a sus características estructurales y propiedades electrónicas. Una de las aplicaciones más recientes es como detector de radiación ionizante y no ionizante, debido a que el material emite luz después de ser calentado, previamente irradiado. En la dosimetría termoluminiscente (TL) se basa en el hecho de que la cantidad de luz emitida por el material irradiado es proporcional a la dosis de radiación recibida [1-3]. Por tal motivo se utilizan dosímetros termoluminiscentes (TLDs) para llevar a cabo mediciones.

### Procedimiento Experimental

Las muestras se prepararon por el método Hidrotérmico, se utilizaron 100 gramos. de Zirconium (IV) oxychloride octahydrate (ZrO<sub>2</sub> - 8H<sub>2</sub>O, 99.0 %, Aldrich Co.) en agua des-ionizada, formando una solución, la cual se somete a un tratamiento térmico a 250°C durante 20 minutos para secarla[4]. Después de lo cual se obtiene un polvo amarillento. Dicho polvo es tratado térmicamente a 600, 800 y 1000°C con una duración de 4 horas, en un horno con atmosfera de aire y los polvos obtenidos son de color blanco. Posteriormente se irradiaron pequeñas muestras de polvo con una fuente de <sup>90</sup>Sr/<sup>90</sup>Y de 1mCi que emite partículas beta para obtener la curva TL

### Resultados y Análisis

Los patrones de difracción de rayos X muestran que los polvos de ZrO<sub>2</sub> obtenidas a temperaturas inferiores a 600°C tienen fase tetragonal y para temperaturas superiores fase monoclinica (Fig. 1). La curva TL [2-3] obtenida se observa el pico TL en función de las trampas presentes en la estructura del material (Fig. 2).

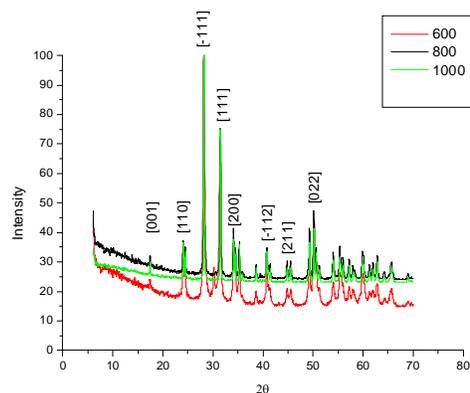


Fig 1. Patrón de DRX de las muestras en polvo

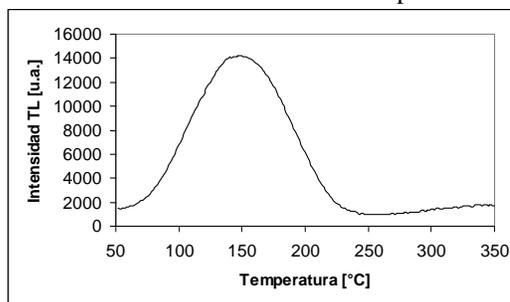


Fig 2. Curva TL, irradiada con partículas beta de <sup>90</sup>Sr/<sup>90</sup>Y.

### Agradecimientos

Agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

### [Referencias]

- [1] T. Rivera Montalvo, L. Olvera Tenorio, J. Azorín, A.M. Soto, C. Velazquez, A. Campero Celis. Preparación y determinación de las características luminiscentes del ZrO<sub>2</sub> en polvo. Memorias, IV Conferencia Internacional XVII Congreso Nacional sobre Dosimetría de Estado Sólido (2004).
- [2] C. Furetta, Handbook of Thermoluminescence. World Scientific (2003).
- [3] J. Azorín, Luminiscence Dosimetry. Theory and Applications. Ediciones Tecno-Científicas, S.A. de C.V. México D.F. (1990)
- [4] L. José Naváez, J.Jhon, A. Cabrera, Rubén, Vargas-Zapat, J. E. Rodríguez-Páez. Obtención de nanopartículas de ZrO<sub>2</sub> dopado con Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> utilizando rutas químicas. Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales 2007.