



## ESTUDIO DE LOS DEFECTOS CRISTALINOS POR RPE EN POLVOS SOL-GEL DE SILICATO DE LUTECIO DOPADOS CON IONES DE TIERRAS RARAS

Andrea Danielle Cancino Moreno<sup>1</sup>, Arturo López Marure<sup>2</sup>, Daniel Ramírez Rosales<sup>3</sup>, Ángel de Jesús Morales Ramírez<sup>4</sup> y Margarita García Hernández<sup>5</sup>

1 Instituto Politécnico Nacional - CICATA Altamira, 2 Instituto Politécnico Nacional - CICATA Altamira, 3 ESFM-Instituto Politécnico Nacional, 4 Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), IPN, 5 Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No.16 "Hidalgo" IPN. [acancinomo1800@alumno.ipn.mx](mailto:acancinomo1800@alumno.ipn.mx)

Es conocido que en un material cristalino los átomos tienen un arreglo periódico de largo alcance y estos se encuentran en sitios específicos dentro de la red cristalina, es decir, no hay lugares vacíos o átomos fuera de lugar. Sin embargo, en los cristales existen distintos tipos de defectos los cuales se clasifican según su tamaño o dimensión como defectos puntuales, lineales y planares. Las vacancias de oxígeno y los iones de tierras raras que son introducidos al sistema se clasifican como defectos puntuales, específicamente como la ausencia de un átomo y la sustitución de un átomo distinto a la matriz en el arreglo cristalino. Los defectos cristalinos son a menudo los responsables de ciertas propiedades funcionales en los materiales como la ductilidad, conductividad eléctrica o el color. En el silicato de lutecio dopado con  $\text{Eu}^{3+}$  e  $\text{Yb}^{3+}$ , los iones de tierras raras se introducen a la matriz huésped como átomos sustitucionales que ocupan el lugar del lutecio y le brindan al material propiedades luminiscentes. Estudios previos, reportan la presencia de vacancias de oxígeno en el sistema de silicato de lutecio dopado con  $\text{Ce}^{3+}$ , algunos autores sostienen que la presencia de vacancias de oxígeno demerita las propiedades luminiscentes del material y por lo tanto buscan evitar la formación de dichas vacancias, no obstante, pocos estudios se han realizado al respecto además de caracterizar las vacancias de oxígeno mediante otras técnicas como Raman, XPS y UV-Vis. La Espectroscopía de Resonancia Paramagnética Electrónica (RPE) es una técnica que nos permite hacer una caracterización experimental detallada de los defectos puntuales ya que se basa en el efecto Zeeman donde los niveles de energía atómicos se separan bajo la influencia de un campo magnético externo, por lo tanto, RPE analiza sistemas que contengan electrones desapareados, siendo posible identificar defectos puntuales en los cristales y su interacción con el ambiente químico del sistema. En el presente trabajo se estudiaron los defectos cristalinos (vacancias de oxígeno) presentes en las muestras de silicato de lutecio puro, dopado con  $\text{Yb}^{3+}$  y co-dopado con  $\text{Eu}^{3+}/\text{Yb}^{3+}$  y su relación con las propiedades luminiscentes de dichos sistemas mediante la técnica de fotoluminiscencia (PL). Los resultados de RPE muestran un espectro de tipo anisotrópico con una señal de  $g=4.25$  relacionada con impurezas del material, así como dos señales de  $g=2.021$  y  $g=2.002$  las cuales corresponden a defectos intrínsecos de tipo  $\text{O}^-$ . A un valor de 336 mT se identifica una señal de  $g=2.0014$  que determina la presencia de vacancias de oxígeno. Los resultados de PL muestran las bandas de emisión características del  $\text{Eu}^{3+}$  a 588 nm y 612 nm para la muestra co-dopada con  $\text{Eu}^{3+}/\text{Yb}^{3+}$  ( $\lambda_{\text{exc}} = 254$  nm). La radiación suministrada al sistema además de excitar a los centros luminiscentes tiene una influencia en la formación de defectos de la matriz huésped. Agradecimientos: Al IPN, proyectos SIP 20232204 y 20231168.