

Director de tesis:

Dr. Luis Armando Díaz Torres

Sinodales:

Dr. Miguel Angel Vallejo Hernández
(Sinodal Externo – DCI UGTO, Secretario)

Dr. Rubén Arturo Rodríguez Rojas
(Sinodal Externo - CU LAGOS UDG, Vocal)

Dr. Luis Armando Díaz Torres
(Director de Tesis, Presidente del Jurado)

Tesis:

“NANOFÓSFOROS EMISORES EN EL NIR PARA POSIBLES APLICACIONES DE MARCAJE BIOLÓGICO”

Resumen:

En este trabajo de tesis se estudiaron tres grupos de nanofósforos a base de aluminatos de estroncio ($\text{Sr}_4\text{Al}_2\text{O}_7$ que llamamos SALO y SrAl_2O_4 que llamamos SrALO): 1) dopados con diferentes concentraciones de Cr^{3+} (1, 3, 4 y 5% molar), 2) dopados con $\text{Eu}^{2+}\text{Dy}^{3+}\text{Cr}^{3+}$ y tratados térmicamente en dos atmósferas reductoras diferentes (carbón y N_2+H_2), y 3) dopados con a) $\text{Eu}^{2+}\text{Er}^{3+}\text{Dy}^{3+}$, b) $\text{Eu}^{2+}\text{Er}^{3+}\text{Nd}^{3+}$, c) $\text{Eu}^{2+}\text{Er}^{3+}\text{Yb}^{3+}$. El objetivo principal fue sintetizar materiales que se excitaran y emitieran en alguna de las regiones de las ventanas biológicas (BW): BW-I (650-950 nm), BW-II (1000-1350 nm), y BW-III (1500-1800nm). La importancia de estas regiones radica en el hecho de que fotones del cercano infrarrojo (near infrared, NIR) localizados en algunas de estas regiones presentan la gran particularidad de tener una mayor penetración en el tejido biológico (una menor absorción), lo cual es una ventaja muy importante a la hora de hacer diagnósticos o terapia clínica. El objetivo secundario fue buscar que estos nanofósforos presentaran alguna evidencia de que pueden ser utilizados para aplicaciones de marcaje biológico. Para ello, y como primera evidencia se realizaron ensayos de citotoxicidad para evaluar la viabilidad celular de los materiales sintetizados. Estas pruebas citotóxicas arrojaron porcentajes entre el 100-61% de viabilidad celular, clasificando a nuestros materiales a base de aluminatos de estroncio como ligeramente citotóxicos según la norma ISO-10993. Para la segunda evidencia se decidió realizar experimentos de luminiscencia ex vivo en tejido muscular de pollo y cerdo, usando tres grosores de tejido: 3mm, 6mm y 1cm, donde se decidió capturar la emisión NIR que logra atravesar el tejido mediante una cámara infrarroja que captura luz de 900-1750nm. Los tres grupos de nanofósforos presentan evidencia (fotografías) de que la luz NIR logra atravesar tejido muscular de hasta 1cm de grosor. Como complemento del estudio de estos nanofósforos se analizaron los patrones de difracción de Rayos X para verificar si la estructura cristalina sufrió cambios o ligeras modificaciones al usar los dopajes correspondientes. Se realizaron espectroscopías de densidad óptica (absorción) para identificar las posibles excitaciones de estos materiales, se realizaron espectros de luminiscencia para los tres grupos de materiales, siendo el segundo grupo de materiales los que presentan luminiscencia persistente en 693 nm.