

## **INTRODUCCIÓN**

A través de los años, la investigación física y química de sólidos ha generado grandes avances en el entendimiento de la estructura y propiedades de los sólidos en general. Este entendimiento ha impulsado la búsqueda de nuevos materiales con más y mejores propiedades útiles para aplicación tecnológica, así como de bajo riesgo de contaminación para el hombre y el medio ambiente. Un área de investigación muy activa es la de sistemas de óxidos mixtos. Estos sistemas tienen particular interés debido a la alta estabilidad y a la gran diversidad de propiedades que pueden obtenerse por la sustitución de óxidos [1]. Como es bien sabido, las propiedades físicas de los materiales sólidos dependen en gran manera de su estructura cristalina, por tanto, al seleccionar cationes adecuados, es posible preparar compuestos que presenten estructura y propiedades deseadas, algunas de estas pueden ser bastante complejas, tal como la estructura cúbica tipo C o la del Pirocloro [2].

Los diagramas de fases son muy importantes en la ciencia e ingeniería de los materiales, es por ello que se invierte mucho tiempo y esfuerzo en su determinación. En este trabajo, la determinación de diagramas de fases se llevó a cabo por difracción de rayos X de polvos. Aunque este método no es el único útil para este tipo de investigaciones, ofrece algunas ventajas extras, como lo es la determinación de la estructura cristalina de las fases presentes [3]. La determinación sistemática de diagramas de fases en sistemas de óxidos metálicos, es una buena manera de iniciar con la búsqueda de nuevos materiales para las diferentes aplicaciones tecnológicas como son: catálisis de reacciones químicas, dosimetría de radiación ionizante, celdas fotovoltaicas, tratamiento de aguas, entre otros.

En 1995, un grupo de investigadores del Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales inició investigación en Química de Estado Sólido, especialmente en la búsqueda sistemática de nuevos materiales inorgánicos con propiedades útiles para conversión de energía solar basados en óxido de indio ( $\text{In}_2\text{O}_3$ ). Este grupo sintetizó alrededor de 35 nuevos compuestos con una estructura química novedosa [4-11]. Se determinaron los parámetros de celda unitaria de estos compuestos y fueron aceptados en la base de datos del ICDD (International Centre for Diffraction Data, por sus siglas en inglés). De este grupo de nuevos compuestos, algunos de ellos mostraron propiedades físicas interesantes:  $\text{In}_{12}\text{NiCr}_2\text{Ti}_{10}\text{O}_{42}$  mostró propiedades catalíticas en la descomposición de  $\text{H}_2\text{O}$  con luz visible [12].  $\text{In}_3\text{FeTi}_2\text{O}_{10}$  exhibió propiedades magnéticas y ferroeléctricas [13].

Así mismo, en nuestra institución, el Grupo de Ingeniería Molecular de Materiales (GIMM-UNISON) ha venido realizando importantes aportaciones en la síntesis y estudio de materiales útiles en dosimetría de radiaciones ionizantes. El monitoreo permanente de distintos tipos de radiación es de importancia fundamental tanto en disciplinas científicas como en cualquier otro ámbito en el que se requiera utilizar radiaciones en forma adecuada y segura; por ejemplo, en centros de investigación donde estas radiaciones son empleadas, hospitales y en la industria alimenticia. La termoluminiscencia (TL) ha demostrado ser una técnica eficaz en aplicaciones dosimétricas, y esto ha generado la búsqueda de nuevos materiales con propiedades dosimétricas que les permitan ser utilizados para tal fin [14].

Uno de los objetivos centrales de este trabajo ha sido el continuar con la búsqueda sistemática de nuevos materiales mediante la determinación de diagramas de fases en sistemas de óxidos metálicos. Esto con el fin de aumentar el número de nuevos materiales, los cuales presenten una estructura cristalina novedosa, y por ende también propiedades físicas y químicas novedosas. En el presente trabajo, el sistema  $\text{Sc}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-In}_2\text{O}_3$  ha sido seleccionado con un interés especial basado en las características de los tres compuestos, los cuales son transparentes en el rango del visible y presentan diferentes aplicaciones tecnológicas en la actualidad.

El  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ha sido estudiado por muchos años debido a su amplio uso como material magnético en audio, telecomunicaciones, circuitos de radiofrecuencia, núcleos de transformadores y filtros de alta calidad. Además, es un material barato y fácil de utilizar.

El  $\text{TiO}_2$  tiene propiedades fotocatalíticas y esto lo hace un blanco importante para la conversión de energía solar en energía química. Muchos compuestos al utilizarse en conjunto con otros, presentan mejores propiedades físicas que al utilizarse de manera individual, por ejemplo, se ha encontrado que las propiedades fotoactivas en capas de  $\text{TiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$  son mejores que las de los compuestos puros; este tipo de compuestos son aplicables en la solución de problemas ambientales relacionados con la eliminación de contaminantes del agua [15]. Asimismo, el  $\text{TiO}_2$  presenta una gran estabilidad química, por lo que se usa en el recubrimiento de contenedores de material radiactivo.