

**Director de tesis:** Dr. Luis Armando Díaz Torres  
**Co -Director de tesis:** Dr. Eduardo de Jesús Coutiño González

**Sinodales:** Dr. Goldie Harikrishna Oza  
(Sinodal Externo – CIDETEQ, Secretario)

Dr. Luis Armando Díaz Torres  
(Director de Tesis, Vocal)

Dr. Christian Gómez Solís  
(Sinodal Externo – DCI UGTO, Presidente del Jurado)

**Tesis:** **“ESTUDIO DE FOTOCATALIZADORES NANOESTRUCTURADOS [SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Ln<sub>x</sub> Y TiO<sub>2</sub>] PARA LA POSIBLE ELIMINACIÓN DE Cr<sup>6+</sup> EN EFLUENTES DE TENERÍA”**

### Resumen:

Uno de los principales problemas actuales de la contaminación del agua son las industrias, en específico los efluentes que estas desechan. Dependiendo el giro de la industria, los efluentes que se desechan contienen una gran variedad de contaminantes, materia orgánica, minerales, compuestos recalcitrantes, colorantes, metales pesados, etc. Dada la gran variedad de contaminantes presentes en los fluentes, podemos mencionar algunos que son de mayor riesgo que otros, como por ejemplo, los metales pesados y los compuestos recalcitrantes, como los colorantes. La peligrosidad de estos, radica en que por lo general son altamente tóxicos y moléculas no biodegradables. Dicho lo anterior, una de las industrias que más genera este tipo de contaminantes, es la industria de la curtiduría. La industria curtidora, es una industria especializada en el procesamiento de pieles, en donde dentro del mismo proceso utilizan una gran cantidad de colorantes y sobre todo una fuerte cantidad de Cromo, el cual al momento de ser desechado, lo hace en su estado de oxidación hexavalente, Cr<sup>6+</sup>, siendo este tóxico y un cancerígeno para el ser humano. Debido a que los desechos son líquidos, el Cr<sup>6+</sup> en solución es muy difícil de remover y eliminar, la reducción de este metal a su forma reducida Cr<sup>3+</sup> es una técnica efectiva en el tratamiento de efluentes industriales, sobre todo el beneficio de que el Cr<sup>3+</sup> exhibe una baja toxicidad y una facilidad superior para ser extraído del medio en el que se encuentra. El problema principal a esta contaminación, es que los tratamientos actuales, no remueven por completo el contaminante, ya que la mayoría son procesos físicos. Una de las alternativas para esta problemática, son los procesos de reducción avanzada fotocatalíticos solares. Una técnica que utiliza un material semiconductor que, inmerso en la solución se activa con la energía solar, entrando en contacto con los contaminantes alterándolos químicamente y volviéndolos fáciles de extraer, lo cual se convierte en una alternativa económica, ecológica y eficaz. Dentro de la fotocatalisis, uno de los materiales mayormente utilizados es el dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) para la degradación de contaminantes, partiendo de aquí, se han reportado una gran cantidad de fotocatalizadores semiconductores; WO<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub>, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, CdO, por mencionar algunos. El problema con algunos de estos fotocatalizadores es que no son muy estables bajo la irradiación. Es decir, tienen espacios de bandas estrechas y, a menudo se ven afectados por la corrosión fotoeléctrica. En el caso particular del TiO<sub>2</sub> el principal inconveniente es la necesidad de utilizar luz UV para su activación ( $\lambda < 385$  nm). Por estos motivos, la búsqueda de nuevos materiales fotocatalizadores amistosos, que se pueden remover fácilmente del agua (después de tratar las aguas contaminadas), es un tema de investigación en la moderna Ingeniería Ambiental. En trabajos anteriores se ha demostrado que materiales base SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> son capaces de degradar totalmente el colorante azul de metileno en solución acuosa, y además de esto son fáciles de separar del agua por métodos físicos simples. La matriz como tal del aluminato de estroncio es aislante, con un ancho de banda amplio (5.2 eV). Cuando está dopado con tierras raras (TR) como Eu, o Dy, se forman defectos estructurales que son beneficiosos para las propiedades fotocatalíticas, ya que estos ayudan para aumentar el tiempo de