

# La Gaceta

## ÓRGANO OFICIAL

### DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

""""""""""  
AÑO LVII LIMA 30 DE NOVIEMBRE DE 2021 NÚMERO 116  
""""""""""

#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA Escuela Central de Posgrado

Se invita a la comunidad universitaria a participar de la videoconferencia de la defensa pública virtual de la Tesis de **DOCTORADO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN FÍSICA**, del M.Sc. Elmer Manuel Gastelo Díaz, a realizarse el día jueves 09 de diciembre, a las 11 h 00.

#### TÍTULO DE LA TESIS:

**“SÍNTESIS DE NANOCOMPUESTOS  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  y  $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{TiO}_2$  PARA ELIMINACIÓN FOTOCATALÍTICA DE CONTAMINANTES EN AGUA”**

#### ASESOR:

**Dr. JUAN RODRIGUEZ RODRIGUEZ**  
Profesor de la Facultad de Ciencias  
Universidad Nacional de Ingeniería

#### RESUMEN

Los retos ambientales actuales demandan el desarrollo de nuevos compuestos y procesos más eficientes y sostenibles, en ese sentido el desarrollo de nanocompuestos para los procesos de oxidación avanzada resulta de mucha importancia, donde la demanda de provisión energética de fácil acceso hace de la irradiación solar una posibilidad tangible para promover estos procesos. Actualmente, el fotocatalizador comercialmente usado (dióxido de titanio,  $\text{TiO}_2$ ) es sensible solo en el rango de radiación ultravioleta; sin embargo, las aplicaciones fotocatalíticas requieren que los fotocatalizadores también sean sensibles en el rango de la radiación visible, además en los casos en que el fotocatalizador se encuentre en suspensión en el medio acuoso, existe dificultad de recuperarlo luego del proceso, generando así un incremento de tiempo y costos elevados para la recuperación del mismo; por lo que se requiere que los nuevos materiales usados para fotocatalisis sean sensibles a la radiación visible y fácilmente recuperables del medio a descontaminar.

Con la finalidad de optimizar los procesos de foto-oxidación, en este trabajo reportamos la síntesis de compuestos magnéticos de  $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{TiO}_2$  mediante el método sol gel depositando  $\text{TiO}_2$  obtenido por el método de los alcóxidos sobre partículas previamente preparadas de  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ . Primero se estudió la influencia del medio alcohólico en la formación del compuesto, así como sus propiedades cristalográficas, morfológicas y magnéticas. Con el fin de evaluar las propiedades de remoción de contaminantes por procesos de adsorción, se realizaron ensayos con arsénico. Se realizaron estudios de desinfección fotocatalítica de agua usando bacterias *Escherichia Coli* a nivel laboratorio y planta piloto. La actividad fotocatalítica de los compuestos fue evaluada mediante la degradación de rodamina B (RhB) como colorante modelo a nivel de laboratorio.

Los resultados obtenidos para las nanopartículas de  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  muestran una estructura cristalina tipo cúbica centrada en las caras propia de estos compuestos. El tamaño de cristalito obtenido por el método de Debye Scherrer fue entre 27 nm-33nm. Las imágenes de microscopía electrónica de barrido presentan aglomerados de partículas esféricas con diámetro promedio entre 36 nm-106 nm, las imágenes de microscopía electrónica de transmisión corroboran la presencia de la fase espinela propia de los compuestos de  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ . La desinfección fotocatalítica con bacterias muestra una eliminación de hasta 4 órdenes de magnitud a escala laboratorio. Resultados similares fueron obtenidos a nivel de reactor en una planta piloto. Para el caso de remoción de arsénico, se obtuvo hasta un 85% de remoción después de 4 horas de agitación continua.

Los resultados obtenidos para los nanocompuestos de  $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{TiO}_2$  muestran la presencia de la fase espinela propia del compuesto de  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  y la presencia de la fase anatasa ( $\text{TiO}_2$ ) para la síntesis usando alcohol isopropílico y etanol. Las imágenes de microscopía electrónica de barrido muestran aglomerados de partículas con diámetros entre 57 nm-122 nm. Las imágenes de microscopía electrónica de transmisión muestran que no hay recubrimiento perfecto de las partículas de  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  sobre los compuestos de  $\text{TiO}_2$  o viceversa, e inferimos que se tratan de compuestos híbridos en donde las partes más oscuras hacen referencia a las presencias de  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  y las partes más claras refieren la presencia de  $\text{TiO}_2$ . Los resultados de actividad fotocatalítica para la degradación de rodamina muestran una mejor actividad fotocatalítica para los compuestos sintetizados con alcohol isopropílico. Finalmente, para la remoción de arsénico, se observó que los compuestos de  $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{TiO}_2$  muestran una remoción casi total después de 6 horas.

### ENLACE

**Tema: SUSTENTACIÓN DE TESIS**

**FECHA: 09 de diciembre 2021**

**HORA: 11h00 (hora de Lima)**

**Unirse a la reunión Zoom**

**<https://us02web.zoom.us/j/87550189143>**

**ID de reunión: 875 5018 9143**



**EDITOR: SECRETARIO GENERAL UNI  
IMPRESA DE LA EDUNI**