



RiUPTC

Repositorio Institucional
UPTC

repositorio.uptc@uptc.edu.co

Evaluación de fotocatalizadores de TiO₂ y SnO₂ soportados en óxido de grafeno en la mineralización de diclofenaco.

Natali Lorena Mena Guerrero^{a*}, Julian Urresta Aragón.^b

^{a,b} *Universidad del Valle, Cali, Colombia, Código postal 760001*

Email: ^a natali.mena@correounivalle.edu.co, ^b julian.urresta@correounivalle.edu.co.

Resumen

Desde 1980 el desarrollo tecnológico e industrial ha traído consigo un aumento de 1% al año de vertimientos de residuos en los cuerpos de aguas, convirtiéndose en una de las mayores problemáticas en el campo ambiental. Entre el 10 y 20% de estos vertimientos corresponden a la industria farmacéutica (Alvariño, 2006) la cual genera contaminantes emergentes que en la actualidad reciben poca atención. Uno de los fármacos más comercializados es el diclofenaco, globalmente se consume en promedio 1450 toneladas por año, por esta razón es frecuentemente detectado en sistemas acuáticos. Según el Estándar de Calidad Medioambiental (EQS, por sus siglas en inglés) la máxima concentración permisible de diclofenaco es de 0.1 µg/L para agua dulce, y 0.01 µg/L para agua marina, sin embargo, estudios hechos en Canadá revelaron impactos significativos en la estructura celular y funcionalidad en especies acuáticas expuestas a concentraciones entre 0.01 µg/L y 0.1 µg/L. (Lonappan et al., 2016)

La degradación y tratamiento de estas sustancias contaminantes se realiza empleando diferentes procedimientos; los métodos convencionales son filtración, precipitación, degradación microbiológica y adsorción (Perez & Camacho, 2011); sin embargo, tienen la

desventaja de alcanzar la eficiencia requerida en tiempos largos de operación; por esto en los últimos años se han implementado nuevas técnicas para mejorar los resultados, como los procesos de oxidación avanzados (POAs). Entre estas técnicas se destaca la fotocatalisis heterogénea, en el presente trabajo se aborda el empleo de fotocatalizadores de TiO_2 y SnO_2 soportados en óxido de grafeno (GO) previamente sintetizados y caracterizados en el grupo de investigación LICAP (Laboratorio de investigación en catálisis aplicada y procesos) de la Universidad del Valle. Los experimentos se realizaron en un Reactor Suntest que simula la luz solar con lámpara de Xenón (intensidad total = 550 W m^{-2} , intensidad UV = $20\text{--}30 \text{ W m}^{-2}$). Los análisis de caracterización de los fotocatalizadores y la solución del fármaco con concentración de 50 ppm se realizaron por infrarrojo con transformada de Fourier en el equipo JASCO FT/IR-4100, cuya resolución normal es de 4 cm^{-1} . y los espectros de cromatografía de gases acoplada a masas en un detector selectivo de masas marca Shimadzu modelo QP2010 Plus.

Al final del proceso se determinó la disminución del Carbono orgánico disuelto (COD) en un SHIMADZU TOC VCPH Total Organic Carbon Analyzer el resultado de disminución fue de 94% mientras que la disminución de la demanda química de oxígeno (DQO) medida por el método estándar 5220 fue de 84%. Además, se analizó el agua contaminada con diclofenaco por técnica de Uv-Vis en un espectrofotómetro SHIMADZU UV 1800 en donde se midió la absorbancia de la molécula de diclofenaco antes del proceso de fotocatalisis heterogénea (276 nm) y se evidenció la disminución de la señal una vez terminado el proceso de oxidación. Los resultados alcanzados muestran que el proceso de fotocatalisis heterogénea en presencia de fotocatalizadores de TiO_2 y SnO_2 soportados en óxido de grafeno (GO) son eficientes para la oxidación de fármacos como el diclofenaco. Adicional a los resultados que evidencian disminución de carga orgánica se identificaron algunos de los productos intermediarios de la reacción como ácidos esteáricos y alcanos.

Palabras clave: Fotocatalisis, Diclofenaco, Óxido de grafeno.