

Evaluación de la actividad fotocatalítica solar de nanoestructuras de ZnO en la remediación de efluentes de la industria citrícola tucumana

Jerez Leal, María Sol¹; Chayle, María Luz¹; Medina Córdoba, Lucrecia²; Navarro, María Carolina²; Balverdi, María del Pilar¹; Runco Leal, Verónica²; Gómez, María Inés²

¹ Cátedra de Química Analítica II FBQF-UNT, Tucumán, Argentina

² Cátedra de Química Inorgánica FBQF-UNT, Tucumán, Argentina

sol.jerez.leal@gmail.com

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

La provincia de Tucumán se destaca como uno de los principales centros de procesamiento de cítricos del país, con relevancia internacional. Sin embargo, esta actividad agroindustrial genera efluentes con elevada carga orgánica, expresada en altos valores de Demanda Química de Oxígeno (DQO), además de aceites esenciales y compuestos orgánicos de difícil degradación biológica. En este contexto, la nanotecnología aplicada al desarrollo de semiconductores fotocatalíticos representa una alternativa prometedora para el tratamiento de matrices ambientales complejas. En particular, el óxido de zinc (ZnO) presenta propiedades de interés debido a su estabilidad, baja toxicidad y capacidad para generar especies reactivas de oxígeno bajo irradiación lumínica, favoreciendo la degradación oxidativa de contaminantes orgánicos.

En este trabajo se evaluó la actividad fotocatalítica solar de ZnO nanoestructurado obtenido mediante descomposición térmica, en atmósfera de aire a 500 °C, del complejo precursor $Zn[Zn(CN)_4]$. El material obtenido fue caracterizado con el fin de confirmar su estructura cristalina y sus propiedades ópticas. La eficiencia fotocatalítica se estudió empleando muestras reales de efluentes provenientes de la industria citrícola local. Para ello, el catalizador se suspendió en el efluente y el sistema fue expuesto a radiación solar natural durante 4 horas. La evolución del proceso de remediación se siguió mediante la determinación cuantitativa de la DQO antes y después del tratamiento.

El efluente inicial presentó una carga orgánica elevada, con un valor de DQO de 2200 ppm. Luego del tratamiento fotocatalítico solar, la DQO disminuyó hasta 1000 ppm, lo que representa una reducción aproximada del 55 % de la materia orgánica presente en la muestra. Estos resultados evidencian la capacidad del ZnO obtenido por descomposición térmica del complejo precursor para actuar como fotocatalizador solar en el tratamiento de efluentes citrícolos. En este sentido, el material desarrollado se presenta como una alternativa promisoriosa para etapas de pretratamiento o tratamiento terciario, contribuyendo al desarrollo de tecnologías de remediación sustentables con potencial aplicación en problemáticas ambientales vinculadas a la matriz productiva tucumana.