

La alta escasez de agua y el constante incremento en la industrialización ha propiciado el deterioro de las reservas de agua como consecuencia de la excesiva generación y liberación de desechos contaminantes. Actualmente, se han reportado una gran variedad de contaminantes de diferente naturaleza, entre ellos se pueden mencionar los microplásticos (MPs) que han sido detectados en agua potable e incluso en animales para la ingesta humana lo cual puede acarrear graves problemas de salud. Cabe mencionar que uno de los mayores problemas a nivel medioambiental de los MPs radica en su alta estabilidad, ya que los métodos habituales utilizados para la eliminación de contaminantes no ejercen efecto.

En este sentido, los Procesos de Oxidación Avanzada (POAs) han surgido como una alternativa a la eliminación de contaminantes de difícil degradación, debido a la generación principalmente de radicales hidroxilo que tienen un elevado potencial de oxidación y son muy poco selectivos. En este trabajo nos hemos centrado en el uso del proceso foto-Fenton, con sales de hierro y peróxido de hidrógeno e utilizando la luz solar como fuente de radiación, para llevar a cabo la degradación de MPs, específicamente la poliamida 6,6 (PA66), a pesar de que este polímero no es propiamente un plástico, la literatura lo considera dentro de ellos debido a su importancia como contaminante

A partir de PA66 obtenida de la industria textil, se evaluó el proceso de degradación con distintas técnicas y métodos analíticos destacando entre ellos la microscopía FESEM y la espectroscopía TF-IR. Se realizaron estudios en simulador solar en condiciones habituales de trabajo de procesos foto-Fenton (5 mg/L de Fe, 10 mg/L de H₂O₂ y pH = 2.8) y qué efectos podían producir tanto el tiempo de radiación como la presencia de una matriz natural como la salinidad en las aguas de tratamiento. Además, se realizaron estudios para confirmar que el proceso de degradación de la PA66 observado (numerosas imperfecciones aparecieron en la superficie del microplástico) era debido a la acción tanto del radical hidroxilo como del radical superóxido utilizando secuestrantes de ambos y comparando los procesos.

Posteriormente se evaluó la degradación de la PA66 a nivel planta piloto utilizando dos diferentes fuentes de irradiación: LED vis y LED vis + solar realizando para ello, un estudio previo de diseño de experimentos tipo Doehlert para minimizar recursos y residuos y obtener las óptimas condiciones de

tratamiento de la PA66 y, con base a estas condiciones se comparó la degradación de 4 diferentes MPs: PA66, poliamida 6 (PA6), aramida y poliéster (PES). Por último, se estudió la degradación de la PA66 bajo estas mismas condiciones en un periodo de 100 h.

Los estudios de estabilidad mostraron que la PA66 no presenta fotólisis ni hidrólisis y los ensayos de degradación mediante el proceso foto-Fenton en un periodo de 7 h mostraron la formación de defectos sobre la superficie de la PA66 y disminución de grupos funcionales de acuerdo microscopia FESEM y FTIR, asimismo, el MP mostró cambios en su punto de fusión a diferentes tiempos de tratamiento como consecuencia de la rotura de las cadenas del polímero. Este mismo efecto se observó en un tiempo de degradación de 100 h de la PA66 con un aumento en el número y diámetro de defectos formados.

La adición de NaCl a 30 g/L (alta salinidad) provocó una disminución en el daño generado debido a la reacción de los radicales hidroxilo y formación de especies reactivas con menor potencial de oxidación. La adición de 2-propanol y p-benzoquinona como atrapadores del radical hidroxilo y anión superóxido corroboraron esta suposición.

La PA66 tratada en planta piloto mediante el uso de radiación LED vis + solar presentó un mayor grado de degradación en comparación con la tratada únicamente con radiación LED vis (incremento de 90 veces más el área superficial específica de la PA66 tratada con respecto a la PA66 sin tratamiento) La evaluación de la degradación de los 4 MPs mostró que el PES y la aramida no son degradables en estas condiciones y la PA6 presentó una menor degradación que la PA66.