

# DEGRADACIÓN FOTOCATALÍTICA DE PARACETAMOL EN AGUAS, UTILIZANDO NANOPARTÍCULAS DE $\text{TiO}_2$ SOPORTADO SOBRE ESFERAS DE VIDRIO

Silvia Ponce Álvarez

Desde hace algunos años, la presencia de residuos farmacéuticos en los efluentes acuosos ha tomado gran importancia debido a que se encuentran en el agua que bebemos, aun después del tratamiento convencional que esta recibe. Entre estos residuos de compuestos farmacéuticos se pueden encontrar antibióticos, anticonvulsivos, antipiréticos, hormonas y otros. Estos residuos pueden afectar, a largo plazo, los ecosistemas, así como la salud de las personas que consumen agua, debido a la ingesta de estas trazas de medicamentos presentes en el agua.

Se han realizado diversas investigaciones sobre la oxidación del paracetamol (acetaminofén). Esta ha sido estudiado utilizando ozono y  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$ ; también  $\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}/\text{UVA}$ ; y, asimismo, el proceso de adsorción batch CWA0. Del mismo modo, se ha reportado el uso del dióxido de titanio,  $\text{TiO}_2$ , como fotocatalizador para la degradación del paracetamol, lo cual demuestra que este material es capaz de degradarlo.

La irradiación del  $\text{TiO}_2$ , mediante la luz UV proporcionada por el sol o por una fuente artificial, permite al semiconductor generar huecos en la banda de valencia y electrones en la banda de conducción. Estos huecos y electrones se recombinan, liberando calor o migrando hacia la superficie del  $\text{TiO}_2$ ,

donde pueden unirse a las especies adsorbentes sobre la superficie del catalizador. Los huecos de la capa de valencia producen radicales OH y también forman otros productos al unirse a los compuestos orgánicos, los cuales pueden ser  $\text{CO}_2$  y agua, degradando al contaminante.

Si bien en muchos países se viene trabajando en la descontaminación de aguas contaminadas por medicamentos residuales, esta es una nueva tecnología que se está estudiando y aplicando en algunos países como México. En nuestro país, el estudio de estos contaminantes está en sus inicios, por lo que no se tiene certeza sobre el nivel y el tipo de microcontaminantes presentes en el agua.

Siendo el paracetamol uno de los analgésicos y antipiréticos más usados en el mundo, se plantea la implementación de un reactor fotocatalítico que contenga esferas de vidrio soportadas con nanopartículas de  $\text{TiO}_2$ , las cuales presentan la ventaja de que pueden ser removidas luego de la degradación del paracetamol. El sistema es alimentado continuamente con una solución contaminada artificialmente con acetaminofén, que, a su vez, es irradiada con una lámpara UV situada en el interior del reactor.

En este trabajo se propone la degradación del paracetamol utilizando la fotocatalisis como un tratamiento adicional a los métodos usados comúnmente para la remoción de contaminantes en el agua, ya que estos tratamientos no son capaces de remover estas cantidades pequeñas que pueden acumularse en nuestro organismo. Se diseñó un sistema de alimentación continua de agua contaminada con paracetamol, que utiliza las esferas de vidrio cubiertas con nanopartículas de  $\text{TiO}_2$ , capaces de degradar a este contaminante con ayuda de la luz solar y produciendo radicales OH, aptos para unirse al contaminante y degradarlo. Los resultados obtenidos mostraron que es posible degradar 60 partes por millón (ppm) de paracetamol en 60 minutos de exposición a las esferas de  $\text{TiO}_2$  y luz solar, utilizando 4 gramos de esferas recubiertas hasta llegar a su completa mineralización. ❖

En este trabajo se propone la degradación del paracetamol utilizando la fotocatalisis como un tratamiento adicional a los métodos usados comúnmente para la remoción de contaminantes en el agua...