



## FOTODEGRADACION DEL ATENOLOL MEDIANTE EL USO DE ALUMINA NANOTUBULAR IMPREGNADA CON HIERRO

Laura C. Lericí, Candelaria Leal Marchena, María S. Renzini, Eliana Diguilio, Luciana Bonetto, Liliana B. Pierella

Centro de Investigación y Tecnología Química (CITeQ), CONICET - Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, Córdoba, 5016, Argentina, E-mail: llerici@frc.utn.edu.ar.

Palabras claves: Atenolol, Fe-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fotocatálisis

Resumen: La contaminación debida a residuos farmacológicos y cosméticos es un fenómeno cuyos efectos sanitarios y ambientales aún no son lo suficientemente conocidos. Este grupo de “contaminantes emergentes”, comprende a los productos farmacéuticos y del cuidado personal, esteroides, surfactantes, pesticidas y colorantes, entre otros. Su descarga y permanencia en el medioambiente genera una creciente preocupación debido a los posibles riesgos para la salud de los seres humanos y los efectos nocivos sobre los sistemas ecológicos. Estudios realizados sobre el río Suquia de la ciudad de Córdoba, mostraron la presencia de drogas farmacológicas como el Atenolol ((RS)-2-[4-[2-hydroxy-3-(1-methylethylamino)propoxy]phenyl]ethanamide de acción  $\beta$ -bloqueante). Los datos reportados, demuestran una mayor incidencia de este tipo de contaminación corriente abajo de las plantas de tratamientos de aguas residuales, demostrando que no son eficaces para atender la problemática y justificando la aplicación de tratamientos adicionales de oxidación. Además de las industrias farmacéuticas, la orina y las heces representan una fuente importante de estos compuestos ya que el 70 % de los medicamentos consumidos son excretados a través de las deposiciones humanas. En el presente trabajo se estudia la degradación fotocatalítica del atenolol (ATL) mediante el uso de  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanotubular impregnada con 6 % de hierro (Fe-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 6%). Los ensayos de fotodegradación se llevaron a cabo en un reactor cilíndrico de vidrio provisto de una camisa de refrigeración para mantener la temperatura a 25-30 °C. El reactor fue irradiado por una lámpara de mercurio de alta presión de 125 W (con un máximo de emisión alrededor de 365 nm) que se ubicó en el interior de la camisa refrigerante y se sumergió en la solución. El catalizador se mantuvo en suspensión por medio de agitación magnética y se burbujeó con aire en forma continua durante todo el ensayo. Se retiraron alícuotas de la solución que fueron filtradas y analizadas en un espectrómetro UV a 224 nm a distintos tiempos de reacción. El tiempo total de reacción fue de 240 minutos y la concentración inicial de atenolol (ATL) y catalizador fue de 25 mg/L y 500 mg/L, respectivamente. El porcentaje de degradación de la molécula fue calculado como: Degradación =  $(1-C/C_0)$ , donde C<sub>0</sub> concentración inicial de ATL y C la concentración de ATL al tiempo t.

Se realizaron ensayos de degradación fotocatalítica de ATL (con Fe-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 6% bajo irradiación), en comparación con el ensayo de adsorción (Fe-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 6% en oscuridad) y la degradación fotocatalítica con  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (sin impregnar). El ensayo de adsorción y la degradación fotocatalítica con  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, no contribuyeron a la descomposición del ATL. Sin embargo, la fotocatálisis mediada por Fe-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 6% dio como resultado una degradación de ATL del 60% luego de 240 minutos. La relación lineal de Ln(C/C<sub>0</sub>) frente al tiempo de irradiación t mostró que la degradación fotocatalítica del ATL siguió a la cinética de pseudo-primer orden ( $R^2=0.95$ ) con una constante de velocidad, k (min<sup>-1</sup>) de 0.0036, determinada a partir de la pendiente de la recta.

Los estudios realizados demuestran que es posible la degradación del ATL usando alúmina con estructura nanotubular impregnada con un 6% de hierro. La incorporación de la especie fotocatalítica activa sobre la alúmina produjo una mejora significativa en la degradación del ATL con respecto a la  $\gamma$ -alúmina sin impregnar.