

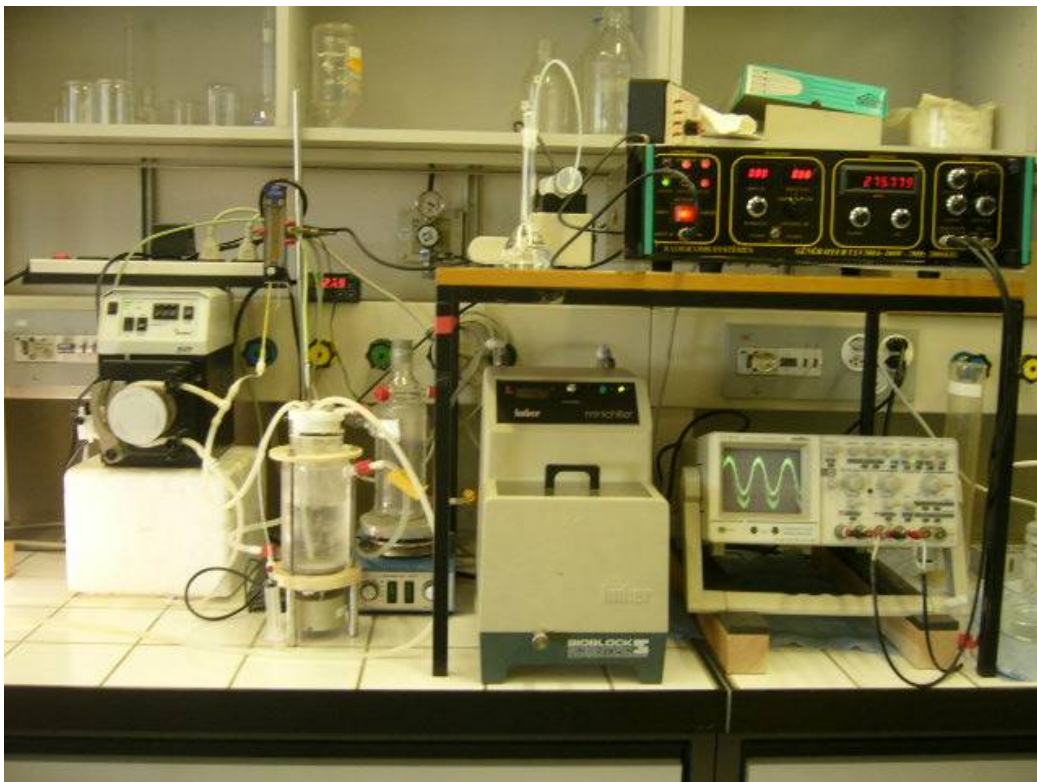
EL ESTUDIO SE PUBLICA EN LA REVISTA 'WATER RESEARCH'

## Logran eliminar con ultrasonidos el ibuprofeno de las aguas contaminadas

Un equipo internacional de científicos, en el que han participado investigadores de la Universidad de Barcelona (UB), ha aplicado un tratamiento ultrasónico que permite eliminar el ibuprofeno de las aguas contaminadas con este medicamento. Este método se podría utilizar en las plantas depuradoras, lo que evitaría la emisión de contaminantes farmacéuticos hacia los ríos, lagos, mares y otras aguas superficiales.

SINC

11/2/2009 12:21 CEST



[Dispositivos del tratamiento ultrasónico](#) de aguas contaminadas con ibuprofeno. Imágen: Méndez-Arriaga et al.

El equipo de científicos ha desarrollado en los laboratorios de la Escuela Politécnica Federal de Laussane (Suiza) un método novedoso para eliminar un contaminante farmacéutico del agua. La sustancia seleccionada para el estudio ha sido el ibuprofeno, por ser uno de los medicamentos que aparecen con mayor frecuencia en los análisis de aguas residuales debido a

su alto consumo como antiinflamatorio y analgésico.

“Los compuestos farmacéuticos son sustancias contaminantes desde el momento en que mantienen su actividad farmacológica fuera de los ambientes para los que fueron diseñados”, explica a SINC Fabiola Méndez-Arriaga, coautora del estudio e investigadora en el Departamento de Ingeniería Química de la UB.

La nueva técnica consiste en someter agua contaminada con ibuprofeno a las ondas ultrasónicas que genera un transductor piezoeléctrico (un convertidor de energía eléctrica a mecánica) situado en la base del tanque de reacción. De esta forma se elimina totalmente el medicamento.

Durante la aplicación de ondas ultrasónicas al líquido contaminado se genera una reacción físico-química denominada ‘sonólisis’, en la que se disocia el agua (H<sub>2</sub>O) en especies altamente oxidantes como el radical hidroxilo (-OH). Este radical es el que facilita la oxidación y degradación del ibuprofeno en otros compuestos de menor masa molecular.

### **Cómo eliminar este medicamento**

Durante este proceso, en el que se produce dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), se generan “burbujas de cavitación”. Estas burbujas son de apariencia similar a las que se generan cuando se hierve el agua, pero de un tamaño microscópico, y en su interior se acumula una gran cantidad de energía (hasta 200 atmósferas de presión y 2.000 °C de temperatura).

“La aplicación de ultrasonidos durante media hora permite degradar el ibuprofeno hasta en un 98%, y después de dos horas de irradiación el medicamento es eliminado totalmente y transformado en sustancias biodegradables, que se pueden remover o eliminar en una planta depuradora convencional”, indica Méndez-Arriaga.

“Aunque no es el caso del ibuprofeno”, comenta la investigadora, “a veces en la degradación de compuestos farmacéuticos se producen sustancias más tóxicas que el propio compuesto original, por lo que también se ha estudiado la evolución de esta toxicidad utilizando otras técnicas de oxidación avanzada y sus combinaciones híbridas”.

Entre éstas se encuentran la fotocatalisis heterogénea (reacción en la que un semiconductor, como el dióxido de titanio, absorbe luz UV para descomponer los contaminantes orgánicos en CO<sub>2</sub>, agua y ácidos minerales inoocuos para el medio ambiente) y la reacción de foto-Fenton (en la que para degradar los compuestos se emplean, además de la luz, sales de hierro y agua oxigenada).

Méndez-Arriaga señala que el objetivo final de todas estas técnicas es la eliminación de los compuestos farmacéuticos del medio ambiente, donde llegan después de su consumo gracias, precisamente, a las propiedades químicas con las que fueron creados, como su resistencia biológica y su alta solubilidad.

Los productos farmacéuticos o sus formas metabolizadas se liberan al entorno mediante la excreción (doméstica, veterinaria u hospitalaria), el vertido de productos no utilizados (excedentes o caducados), y también con los residuos de las plantas de fabricación de medicamentos.

### **Consecuencias en la fauna**

En la naturaleza estos compuestos afectan principalmente a la fauna. Científicos de universidades estadounidenses han demostrado, por ejemplo, que la exposición a medicamentos antidepresivos retrasa el desarrollo de las extremidades en los renacuajos, y que productos farmacéuticos y de cuidado personal, como las fragancias, provocan efectos tóxicos sobre el pez espada y otras especies marinas.

En el estudio de Méndez-Arriaga se señala que es muy difícil conocer la cantidad de contaminantes farmacéuticos que se encuentra en el agua, pero que se puede asegurar que se trata de un problema sanitario a escala mundial, para el que todavía no existe un marco legal definido.

---

### **Referencia bibliográfica:**

F. Méndez-Arriaga, R.A. Torres-Palma, C. Pétrier, S. Esplugas, J. Gimenez, C. Pulgarin. "Ultrasonic treatment of water contaminated with ibuprofen". *Water*

*Research* 42 (16): 4243-4248, 2008.

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)