

UNED, investigación

Nanotecnología contra paracetamol

Una reacción química consigue eliminar los vertidos de residuos farmacéuticos del agua en cinco horas

La catedrática de Química Inorgánica y Química Técnica de la Facultad de Ciencias de la UNED María Luisa Rojas Cervantes ha presentado, junto a su equipo interuniversitario de investigadoras, un nuevo sistema de eliminación de residuos de paracetamol del agua aplicando innovadoras técnicas de nanotecnología. Se trata de captar las moléculas de paracetamol y adherirlas a nanotubos de carbono donde se descomponen en presencia de óxidos de hierro y cobre y de agua oxigenada (peróxido de hidrógeno), haciéndolas prácticamente inocuas para el ecosistema. El proceso elimina más del 90 por ciento de contaminantes y dura solo cinco horas. El trabajo ha sido publicado en un artículo en la prestigiosa revista internacional *Nanomaterials*.

El paracetamol, que tiene usos beneficiosos como analgésico en medicina, puede resultar nocivo cuando se vierte descontroladamente al medioambiente, generalmente disuelto en las aguas residuales. En ellas puede acumularse como compuesto orgánico persistente y transformarse en compuesto tóxico por cloración. Existen distintas fórmulas para intentar minimizar sus efectos en las aguas, pero una de las más innovadoras es producto del equipo interuniversitario de investigadoras liderado por la profesora **María Luisa Rojas Cervantes**. “Los residuos de paracetamol procedentes de la industria farmacéutica o del consumo humano, al igual que los otros medicamentos, no se destruyen, se vierten al ecosistema, fluyen por los cauces de las aguas y acaban en los océanos. Se trata de una serie de compuestos orgánicos que se acumulan en el agua y que, al igual que los microplásticos, cuesta mucho eliminar”, explica la catedrática de la UNED. Aunque existen distintas fórmulas para mitigar los efectos de estos residuos, la nueva fórmula es rápida, se realiza en 5 horas, elimina más del 90% de contaminante y concentra en una única fase el proceso de atracción y descomposición del paracetamol. Los nanotubos de carbono atraen las moléculas, que se anclan en su superficie. A la vez, la actividad de los óxidos de hierro y cobre, combinados en las proporciones adecuadas, provoca un proceso de oxidación en las mismas en presencia de peróxido de hidrógeno, que las rompe y descompone en moléculas orgánicas más pequeñas y mucho menos nocivas para el ecosistema. La combinación de ambos procesos, absorción y descomposición, las hace, prácticamente, desaparecer. “Existen otros procesos de adsorción de los contaminantes orgánicos de las aguas, pero en ellos el contaminante queda retenido en el material que se ha utilizado como adsorbente y luego hay que eliminarlo del mismo o destruirlo. Sin embargo, en el proceso que hemos utilizado en esta investigación, el paracetamol no solo se adsorbe sobre los nanotubos de carbono sino que se descompone en productos orgánicos más pequeños y menos nocivos para el medio ambiente. La novedad de los materiales utilizados es que la combinación de los óxidos de hierro y cobre en proporciones adecuadas conduce a un efecto sinérgico de potenciación de la actividad catalítica, consiguiendo una descomposición casi completa del paracetamol, tras sólo cinco horas de reacción”, explica **María Luisa Rojas Cervantes**.

Otra de las ventajas de la nanotecnología aplicada a la descomposición del paracetamol es que resulta una metodología muy versátil ya que, con nanotubos similares y los catalizadores adecuados, el proceso podría aplicarse a otros contaminantes orgánicos, generados por la actividad de la industria química, la agricultura intensiva o la producción farmacéutica, para combatir el grave problema de la contaminación y los vertidos tóxicos a las aguas.

