

Incorporan arcillas para mejorar la depuración de aguas industriales

La Universidad de Salamanca diseña un sistema para adsorber contaminantes que puede ser utilizado en industrias alimentarias y farmacéuticas

A pesar de que las industrias están obligadas a depurar las aguas que vierten al medio ambiente, la tecnología actual no elimina por completo todos los contaminantes de fábricas vinculadas al sector de la alimentación o la farmacia. Investigadores de la Universidad de Salamanca han probado un sistema que se puede incorporar a las estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR) y que está basado en la adsorción de contaminantes mediante arcillas.

“Las arcillas son materiales inocuos, baratos y versátiles que se pueden reciclar para tratar de eliminar sustancias que se consideran contaminantes”, explica a DiCYT Carmen del Hoyo, investigadora del Departamento de Química Inorgánica.

Aunque las depuradoras urbanas se encargan de limpiar las aguas residuales antes de devolverlas al medio ambiente, no eliminan algunos elementos procedentes de industrias farmacéuticas y alimentarias. Es lo que se conoce como contaminantes emergentes y “aún no se ha determinado cuáles serían los límites de su concentración para que no afectasen a la salud pública”.

La propuesta de la Universidad de Salamanca es incorporar columnas de adsorción en las EDAR. La adsorción consiste en atraer sustancias disueltas y retenerlas en una superficie. En este caso, los investigadores comprobaron que las arcillas presentan cualidades muy apropiadas, así que realizaron experimentos con columnas rellenas con estos materiales para ser usadas como filtros en las estaciones de depuración de algunas industrias.

Recientemente, han realizado una prueba de concepto en colaboración con la empresa alimentaria Gullón, conocida sobre todo por la producción de galletas, para comprobar la efectividad de este sistema en la planta que tiene la compañía en Aguilar de Campoo (Palencia).

La [tesis de Marina Solange Lozano García](#), que fue dirigida por Carmen del Hoyo y por el profesor Ebner Azuara Nieto, de la Universidad Veracruzana (México), analizó *adsorbentes arcillosos para eliminar aditivos en las industrias alimentarias y sirvió de base a este trabajo*. El estudio tuvo en cuenta sustancias contaminantes como la tartracina, el amaranto y la safranina frente a adsorbentes arcillosos fibrosos, como la sepiolita, y laminares, como la montmorillonita. Estas arcillas se pueden utilizar en su estado natural o se les pueden aplicar modificaciones para mejorar su capacidad de adsorción, por ejemplo, mediante calcinación o un tratamiento con ultrasonidos y ácido. Además, los investigadores analizaron también el proceso contrario, la desorción. “Es importante saber si las arcillas no solo adsorben sino que después, con el paso de más cantidades de agua, logran seguir reteniendo un porcentaje de contaminantes adecuado, evitando que vuelvan a liberarse en el medio ambiente”, comenta Carmen del Hoyo.

Pruebas en una situación real

En principio, los experimentos se realizaron con pequeñas cantidades de arcilla, así que era necesario plantear un proyecto más ambicioso para demostrar que, en efecto, las columnas de adsorción con estos materiales cumplen con su cometido en una situación real como la EDAR de una empresa. Por eso, los científicos acudieron a la convocatoria

“Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León”



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA

Prueba de Concepto de la Fundación General de la Universidad de Salamanca, dentro del programa TCUE de la Junta de Castilla y León, cofinanciado con fondos FEDER. Asimismo, se pusieron en contacto con Gullón para poder realizar las pruebas en sus instalaciones.

“Las columnas se instalan al final del tratamiento de la EDAR para eliminar los contaminantes emergentes antes de que salgan al medio ambiente, en este caso, a las aguas del río Pisuerga”, señala la experta. Los ensayos sirvieron para determinar el ritmo de adsorción de los contaminantes, marcado por una bomba peristáltica que incorpora la disolución.

Los buenos resultados hacen que los autores ya hayan solicitado una patente. Aunque para las pruebas realizadas en la factoría palentina se han utilizado columnas pequeñas, “este trabajo se puede extrapolar al tamaño real de una EDAR basándonos en los materiales estudiados en este proyecto”.

El siguiente paso sería diseñar columnas de adsorción que mezclen, por ejemplo, dos tipos de materiales. Una posibilidad es que los adsorbentes sean no solo inorgánicos, como es el caso de la arcilla, sino también orgánicos, tal y como está descrito en otros trabajos científicos. Por eso, el grupo de investigación de Carmen del Hoyo, que está liderado por Jorge Cuéllar Antequera, también trabaja con otro tipo de materiales en busca del mismo objetivo: mejorar la descontaminación de las aguas.

“Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León”



Clays to improve industrial waters treatment

Researcher from the University of Salamanca designs a contaminants adsorbent system to be implemented in pharmaceutical and food industries

Although industries must treat contaminated water before releasing these pollutants to the environment, the current technology does not completely eliminate some substances coming from the pharmaceutical and food industries. Researchers of the University of Salamanca have tested a new system that can be implemented into current WWTP, using clay columns as an adsorption system.

"Clays are innocuous, cheap and versatile materials that can be recycled to eliminate polluting substances" declared to DiCYT Carmen del Hoyo, researcher at the Department of Inorganic Chemistry.

Although the urban sewage treatment plants are responsible for cleaning the wastewater before returning it to the environment, they normally do not eliminate some contaminants coming from pharmaceutical and food industries. It is what is known as emerging pollutants and "has not yet been determined what would be the limits of their concentration so that they do not affect public health."

The University of Salamanca proposal is to incorporate adsorption columns in the WWTP. Adsorption consists of attracting dissolved substances and retaining them on a surface. In this case, researchers have proved that the clays provide appropriate qualities, so they performed experiments with columns filled with these materials to be used as filters in purification stations of industries.

Recently, they have carried out a proof of concept in collaboration with the food company Gullón, known above all for the production of cookies, to verify the effectiveness of this system in the plant that the company has in Aguilar de Campoo (Palencia).

Marina Solange Lozano's Phd., which was directed by Carmen del Hoyo and Professor Ebner Azuara Nieto, from the Universidad Veracruzana (Mexico), analyzed clay adsorbents to eliminate additives from the food industry sitting down the foundations for this work. The study took into account polluting substances such as tartrazine, amaranth and safranin against fibrous clay adsorbents, such as sepiolite, and lamellar adsorbents, such as montmorillonite. These clays can be used either in their natural state or with modifications to improve their adsorption capacity, for example, by means of calcination or a treatment with ultrasound and acid.

In addition, researchers also analyzed the opposite process, desorption. "It is important not only to know if clays are able to retain pollutants but also, for how long they manage to maintain an adequate retention capacity that assured that contaminants aren't released again into the environment", says Carmen del Hoyo.

Tests in a real environment

The experiments were initially carried out with small amounts of clay, so it was necessary to design a more ambitious project to demonstrate that clay adsorption

"Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León"



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA

columns fulfill their purpose in a real situation such as an actual WWTP from a working company. For this reason, the scientists applied to the Proof of Concept contest of the General Foundation from the University of Salamanca, within the TCUE program of the Regional Government of Castilla y León, co-financed with FEDER funds. They also contacted Gullón to carry out the tests in their facilities.

"The columns are installed at the end of the treatment of the WWTP to eliminate emerging pollutants before being release to the environment, in this case, Pisuerga river waters," says the expert. The tests were used to determine the rate of adsorption of the contaminants, marked by a peristaltic pump that incorporates the solution.

The good results has encouraged the research team to apply for a patent. Although for the tests that have been carried out in the Palencia it only have been used small colums, researchers think that, "this methodology can be extrapolated to the real size of a WWTP based on the materials studied in this project".

The next step would be to design adsorption columns that mix, for example, two types of materials. One possibility is that the adsorbents are not only inorganic, as is the case of clay, but also organic, as it is described in other scientific works. For this reason, the research group of Carmen del Hoyo, which is led by Jorge Cuéllar Antequera, also works with other types of materials in search of the same objective: to improve the decontamination of wastewaters.

"Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León"

