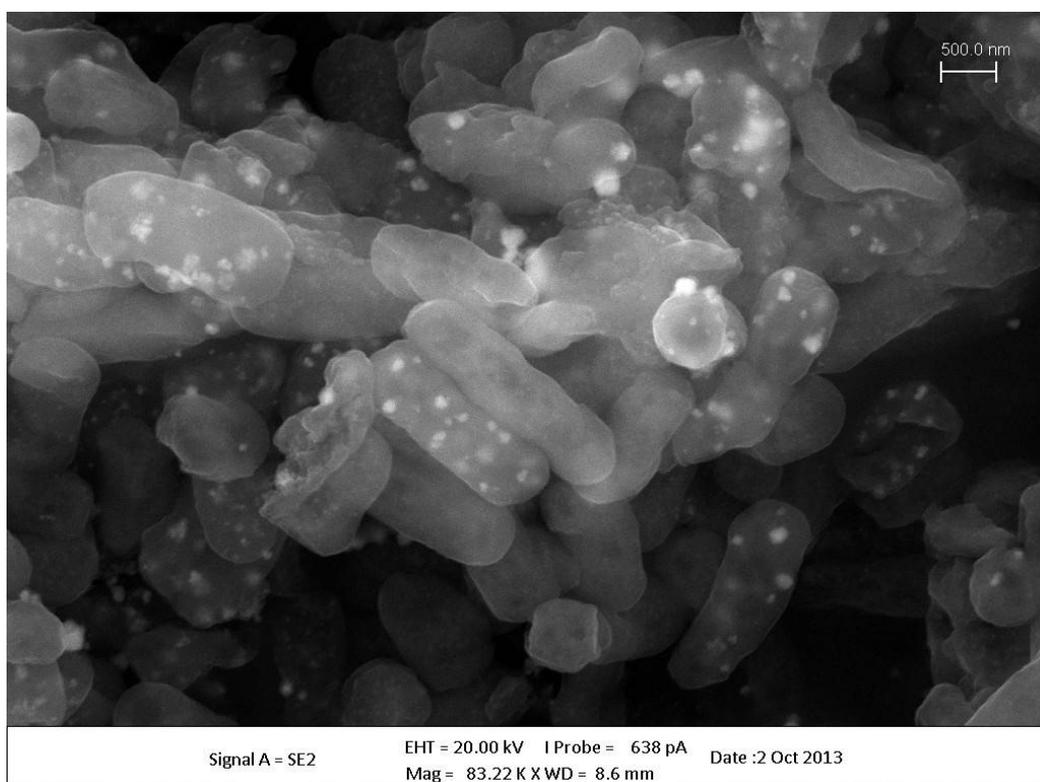


## Una bacteria retiene metales pesados y devuelve productos biotecnológicos

Investigadores de la Universidad de Jaén han comprobado que una bacteria del género *Klebsiella* se puede usar para eliminar metales pesados, como la plata, de las aguas residuales. Además, durante el proceso genera cloruro de plata, un agente antimicrobiano que también es muy demandado por la industria biotecnológica por sus propiedades ópticas.

SINC

29/6/2017 10:00 CEST



La bacteria *Klebsiella* sp. 3S1 tras la exposición a la plata. / Fundación Descubre

Investigadores del grupo Ingeniería Química y Ambiental de la Universidad de Jaén han confirmado que un microorganismo, del género *Klebsiella*, contribuye a la descontaminación de aguas gracias a que asimila metales pesados, como la plata o el plomo. Los resultados del estudio pueden ayudar al desarrollo de biofiltros que contribuyan a la depuración de aguas contaminadas.

El uso de esta bacteria como agente biorremediador no genera lodos residuales, por lo que no es necesario su tratamiento en las plantas de depuración. Esto conlleva una reducción del coste añadido en la recuperación de las aguas, ya que los residuos obtenidos por métodos físico-químicos con agua que contiene metales pesados no pueden reutilizarse.

---

Esta bacteria del género *Klebsiella* ayuda a la descontaminación de aguas gracias a que asimila metales pesados

Para el desarrollo del proyecto, los expertos partieron del estudio de 48 microorganismos entre hongos, levaduras y bacterias, hasta llegar a la especie más idónea para sus propósitos. Se trata de identificar al que asimile más cantidad de plata y que no suponga un riesgo añadido en las aguas tratadas. En un estudio, publicado en la revista *Journal of Hazardous Materials*, describen el comportamiento de la bacteria *Klebsiella* sp. 3S1 en la asimilación de plata, según sus observaciones en ensayos de laboratorio.

La identificación del microorganismo tiene fines ambientales. “A pesar de la normativa actual, muy restrictiva en el vertido de metales pesados, se sigue observando la presencia de estas sustancias en el agua. Además, la existencia de plata en las aguas y su eliminación ha sido un tema poco estudiado hasta el momento. Nos hemos sorprendido al descubrir el enorme potencial de esta bacteria para el tratamiento de aguas que la convertirán en una excelente aliada contra la contaminación”, indica el investigador Antonio Jesús Muñoz, coautor del artículo.

Según los resultados del *Séptimo informe sobre la implementación de la directiva de aguas residuales urbanas*, publicado por la Unión Europea, el zinc es uno de los elementos con mayor presencia en las aguas, aunque el plomo y la plata tienen un efecto mucho más tóxico para el medioambiente. Los investigadores señalan que estos tres metales se cuantifican en millones de toneladas cada año en toda Europa, procedentes, en gran medida, de vertidos de las industrias metalúrgicas. Al no ser elementos biodegradables, su acumulación aumenta el problema a medida que pasa el tiempo.

## Microrganismos multifunción

De la misma familia que la bacteria que causa la neumonía, pero sin su acción patógena en el ser humano ni en otras especies, *Klebsiella* sp. 3S1 es un microorganismo que está presente en la naturaleza y no está modificado genéticamente. A través de este estudio se ha confirmado que es capaz de retener plata a través de dos mecanismos distintos. Por un lado, a través de la bioadsorción, a nivel superficial, la bacteria retiene la plata sin que exista consumo energético por su parte. Por otro lado, por bioacumulación, a nivel intracelular, toma del ambiente sustancias nocivas y las almacena en su interior para neutralizarlas o eliminarlas posteriormente.

---

El microorganismo también sintetiza nanopartículas de cloruro de plata, un compuesto muy utilizado en nanotecnología y biomedicina

Además, los investigadores han comprobado que este microorganismo produce cloruro de plata, muy extendido como agente antimicrobiano. Este compuesto tiene una gran actividad antimicrobiana y antitumoral y también se usa en biosensores, por ejemplo en la señalización de células. Por tanto, esta bacteria podría ser una fuente de este recurso demandado por la industria biomédica, así como en la nanotecnológica, que lo aprecia por sus propiedades ópticas, eléctricas, mecánicas y estructurales.

*Klebsiella* sp. 3S1 podría ser al mismo tiempo que un biorremediador más eficaz y económico que los conocidos hasta el momento, una fuente eficiente para la obtención de este compuesto. Sin embargo, aún no conocen los procesos que este organismo acciona en la síntesis de cloruro de plata, por lo que plantean una nueva línea de investigación para profundizar en los mecanismos celulares que intervienen en su producción, y en los que pueden estar implicados diferentes enzimas y proteínas.

## Retención de plomo

En un estudio anterior realizado por el equipo y publicado en el *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, se determinó la capacidad de este

microorganismo en la regeneración de aguas y biosorción de plomo mediante una biopelícula bacteriana sobre un soporte cerámico de bajo coste. Este método supone una alternativa más económica y eficiente para el tratamiento de aguas contaminadas que las actualmente utilizadas al no producir lodos contaminados y no ser necesario, por tanto, su tratamiento posterior.

Las investigaciones han formado parte de un proyecto financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo en el que estudian distintos organismos como levaduras, hongos, algas, bacterias y cierta flora acuática con capacidad de concentrar metales y de acumularlos dentro de su estructura. El objetivo es conseguir biorremediadores eficaces que cumplan una doble función al ser descontaminantes, por un lado, y recicladores de las sustancias que asimilan, por otro.

#### Referencia bibliográfica:

Antonio Jesús Muñoz, Francisco Espínola, Encarnación Ruiz. "[Biosorption of Ag\(I\) from aqueous solutions by Klebsiella sp. 3S1](#)". *Journal of Hazardous Materials* 329, 5 May 2017, Pages 166–177.

Antonio Jesús Muñoz, Francisco Espínola, Encarnación Ruiz. "Removal of Pb (II) in a packed-bed column by a Klebsiella sp. 3S1 biofilm supported on porous ceramic Raschig rings". *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 2016.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

AGUA | RESIDUOS | METALES PESADOS | BACTERIAS |

Creative Commons 4.0

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

