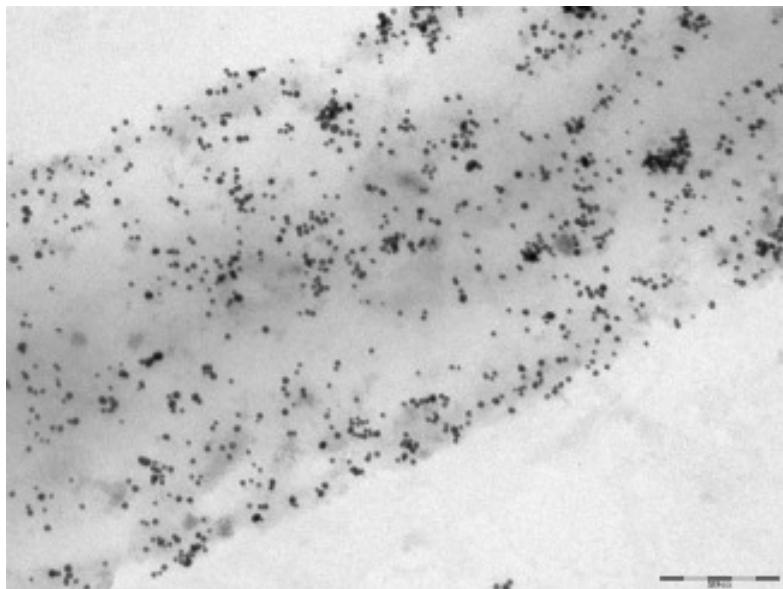


04/2012

## Bajo la lupa: la reacción de las bacterias a las nanopartículas



Investigadores del Instituto Catalán de Nanotecnología y del Departamento de Ingeniería Química de la UAB estudian, por primera vez, el efecto nocivo que las nanopartículas pueden tener en comunidades bacterianas necesarias en las depuradoras de agua. Las nanopartículas están cada vez más presentes en artículos cotidianos como detergentes o cosméticos. Este es un primer paso para entender el impacto que la nanotecnología puede tener sobre las bacterias.

Actualmente, la nanotecnología se está convirtiendo en un elemento cotidiano y son muchos los productos que utilizan partículas de tamaño nanométrico para diferentes aplicaciones comerciales: detergentes, catalizadores, bactericidas, cosméticos, medicina, etc. Sin embargo, estas mismas aplicaciones hacen que una cierta cantidad de nanomateriales sean evacuados con la corriente de las aguas residuales generadas en los hogares que, finalmente, tienen como destino más habitual las estaciones depuradoras de aguas residuales. Los efectos que estos nuevos materiales pueden tener en las comunidades microbianas que existen en las depuradoras son relativamente poco conocidos, y de este posible efecto depende la eficacia de

depuración que tenga la propia depuradora.

En este trabajo de investigación, coordinado entre el ICN (Instituto Catalán de Nanotecnología) y el Departamento de Ingeniería Química de la UAB se estudió, a escala laboratorio, el efecto que tenían diferentes nanopartículas en las comunidades microbianas más típicamente utilizadas en la depuración de las aguas residuales urbanas. En concreto, se estudiaron nanopartículas ampliamente utilizadas en diversas aplicaciones: nanopartículas de oro elemental (utilizadas en medicina), de plata elemental (típicamente bactericidas), de óxido de titanio (utilizadas en fotocatálisis en muchos procesos químicos) y de óxido de cerio (usadas como catalizador para la eliminación de compuestos contaminantes producidos en la combustión de combustibles, por ejemplo, en los tubos de escape de vehículos). Por otra parte, como comunidades más representativas en la depuración biológica de las aguas residuales urbanas se eligieron la biomasa responsable de la eliminación de la materia orgánica, las bacterias nitrificantes responsables de la eliminación del nitrógeno causante de problemas de eutrofización y las bacterias anaerobias, mesófilos y termófilos, responsables de la biodegradación de los lodos producidos en la depuración del agua residual y productores de biogás, que se usa como fuente de energía renovable.

Los ensayos realizados eran mayoritariamente de tipo respirométrico, en los que se ponían las poblaciones microbianas estudiadas en contacto con las nanopartículas y se evaluaba su eficiencia respecto a un ensayo control sin nanopartículas, para evaluar su toxicidad.

Los resultados más significativos demostraron que, aunque existe una fuerte interacción entre los microorganismos y las nanopartículas, los efectos tóxicos eran relativamente pequeños para las nanopartículas de oro, plata y óxido de titanio. Contrariamente, con las nanopartículas de óxido de cerio, se observó una toxicidad aguda en la mayoría de poblaciones microbianas estudiadas, aunque en tiempos largos parecía disminuir, lo que podía indicar una posible aclimatación de los microorganismos a las nanopartículas, lo que ya se ha observado con otros contaminantes.

#### *Nanopartículas de óxido de Cerio.*

En conclusión, este primer trabajo pone de relevancia los posibles efectos de los nanomateriales en las depuradoras, y abre la puerta a nuevos estudios como la posible aclimatación de las comunidad microbianas a la presencia de nanopartículas y al estudio a escala real de los efectos de estos nuevos productos en las estaciones depuradoras.

**Antoni Sánchez Ferrer**

[antonio.sanchez@uab.cat](mailto:antonio.sanchez@uab.cat)

## Referencias

García A, Delgado L, Torà JA, Casals E, González E, Puntes V, Font X, Carrera J, Sánchez A.J  
Effect of cerium dioxide, titanium dioxide, silver, and gold nanoparticles on the activity of microbial communities intended in wastewater treatment.  
Hazard Mater. 2012 Jan 15;199-200:64-72. Epub 2011 Oct 25.

[View low-bandwidth version](#)