

25/06/2015

Nuevo modelo de Desnitrificación in situ Inducida de aguas subterráneas



La presencia de nitratos en las aguas subterráneas, debida a un uso excesivo de fertilizantes agrarios, al vertido de purines en el territorio y al mal mantenimiento de las redes de alcantarillado, entre otras, es un grave problema ambiental y puede aumentar la incidencia de determinadas enfermedades. La Desnitrificación *in situ* Inducida es un método para eliminar los nitratos a partir de microorganismos que utilizan estos compuestos para su metabolismo. Esta tesis doctoral propone un nuevo modelo que facilitará la implementación de este método.

Autor: iStockphoto/toktak_kondesign.

La presencia de nitratos en las aguas subterráneas es uno de los problemas ambientales más graves de todo el mundo. El uso excesivo de fertilizantes agrarios, el vertido de purines en el territorio y el mal mantenimiento de las redes de alcantarillado son las causas más comunes de contaminación de aguas subterráneas por nitratos. El consumo de nitratos de manera habitual por encima del umbral legislativo (50 mg/l) puede aumentar la incidencia en metahemoglobinemia (o síndrome del niño azul) y en cáncer de estómago. En Cataluña, se cuantifica que un 30% del territorio y un 12% de las aguas subterráneas están afectados por nitratos, limitando el uso de las aguas. Además, en los países mediterráneos el agua es un recurso limitado y se prevé que, con la llegada del cambio climático, lo sea más. Es por este

motivo que se requieren soluciones de emergencia que sean capaces de eliminar los nitratos de las aguas subterráneas y devolverles su calidad.

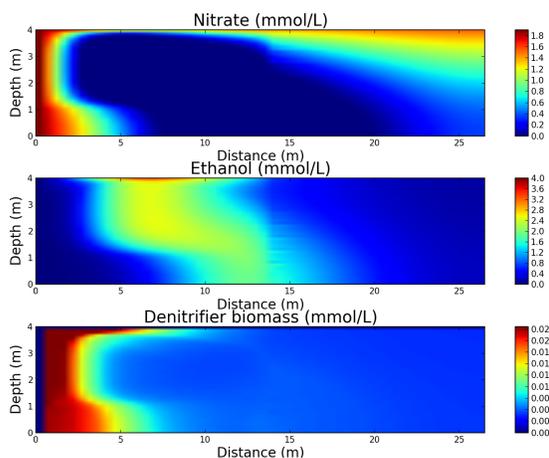


Figura 1: Imagen del modelo de desnitrificación inducida en una sección de un acuífero.

En este contexto, surge la Desnitrificación *in situ* Inducida (del inglés, *Enhanced in situ Bionitrification*, en adelante EIB). Esta tecnología se basa en la eliminación del nitrato estimulando los microorganismos desnitrificantes del acuífero que utilizan el nitrato como aceptor de electrones dentro de su metabolismo en condiciones anóxicas. Para acelerar el proceso, la EIB crea las condiciones óptimas para el crecimiento de estos microorganismos añadiendo un donador de electrones y controlando los parámetros ambientales. Como toda tecnología *in situ*, los procesos inducidos por la EIB coexisten con la geoquímica previa del acuífero. En este sentido, inducen precipitaciones/disoluciones de carbonatos. Además, el uso de los isótopos estables como herramienta de monitorización del proceso

facilita su gestión. La obtención de un modelo de transporte reactivo que permita la predicción del comportamiento de los compuestos que intervienen en la EIB así como la interrelación entre los diferentes procesos (microbiológicos, geoquímicos e isotópicos) permitirá facilitar la implementación, la gestión, la monitorización y la optimización de esta tecnología por el territorio.

En esta tesis se ha desarrollado un modelo de transporte reactivo que integra todos los procesos principales y secundarios que afectan a la Desnitrificación *in situ* Inducida a distintas escalas de trabajo. Así, la herramienta obtenida relaciona los procesos biológicos inducidos cuando se añade un donador de electrones en el acuífero con los procesos geoquímicos (interacción agua-roca) y la geoquímica de los isótopos. Los modelos desarrollados se han realizado en distintas escalas de trabajo: des de microcosmos hasta escala de campo. El modelo desarrollado mejora con creces los de la literatura y facilitará la amplia implementación de la EIB por el territorio, mejorando su gestión, planificación, monitorización y optimización.

Paula Rodríguez-Escales

Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA)

prescales@gmail.com

Referencias

“Modeling of enhanced in situ bionitrification at different scales: Integration of microbiological, hydrogeochemical, and isotope biogeochemical processes”, tesis doctoral de Paula Rodríguez Escales, dirigida por el doctor Albert Folch Sancho y leída en el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA).

[View low-bandwidth version](#)