

05/2007

## Carbono inorgánico para mejorar la depuración de aguas residuales



Las estaciones depuradoras de aguas residuales son reactores biológicos donde se cultiva una población compleja de microorganismos que degradan la materia orgánica presente en el medio. En este trabajo se ha estudiado una posible vía para eliminar, además de la materia orgánica, el nitrógeno y el fósforo, que afectan a la riqueza de nutrientes de los ecosistemas.

El proceso biológico de lodos activos es actualmente el proceso más utilizado en EDARs para tratar aguas residuales urbanas. Básicamente, las EDARs son reactores biológicos aireados donde se cultiva una población compleja de microorganismos que degradan la materia orgánica presente en el medio. En las últimas décadas, la investigación en este campo se ha centrado en mejorar este proceso para poder eliminar nitrógeno y fósforo, los dos nutrientes limitantes de la eutrofización, simultáneamente con la materia orgánica. La eliminación biológica de nitrógeno empieza con la nitrificación o la oxidación de amonio a nitrato. Las bacterias nitrificantes son autótrofas, es decir, su fuente de carbono es inorgánica y, como tal, un déficit de carbono inorgánico (CI) debería implicar una importante disminución de la velocidad de nitrificación.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de bajas concentraciones de CI en el proceso de nitrificación. Hasta el momento, este efecto no había captado mucha atención, ya que los niveles de CI en una EDAR convencional son muy elevados debido a que el dióxido de carbono es un producto de la oxidación de la materia orgánica. Igualmente, la aparición de nuevas tecnologías para eliminar nitrógeno (como los procesos SHARON o ANAMOX) y la adaptación de éstas para tratar aguas residuales más complejas (como las industriales) que pueden tener muy baja relación Carbono/Nitrogen, posibilitan sistemas nitrificantes con niveles muy bajos de CI.

Para realizar este estudio era necesario tener unas medidas fiables y continuas de la velocidad de nitrificación y del valor de CI en disolución en el sistema. Por una parte, la velocidad de nitrificación se cuantificó utilizando la técnica de respirometría, consistente en medir la velocidad de consumo biológico de oxígeno. Por otra parte, la concentración de CI en el sistema se monitorizó con un nuevo sistema utilizando técnicas titrimétricas basadas en cuantificar la velocidad de generación de protones del sistema.

Este trabajo demuestra que, a partir de una concentración de 3 mM de CI, las velocidades de nitrificación comienzan a decrecer. Además, a la hora de modelar el proceso, este trabajo descarta la utilización de los modelos convencionales de limitación por sustrato (Monod y Tessier) y propone un modelo sigmoidal que se ajusta mejor a los datos experimentales y permite conocer la velocidad de nitrificación del sistema a cualquier valor de CI. Este trabajo permitirá mejorar los actuales modelos de nitrificación extendiendo su aplicación a sistemas con alta carga de nitrógeno donde se podrán predecir posibles paros en el sistema por falta de CI.

**Albert Guisasola**

[Albert.Guisasola@uab.cat](mailto:Albert.Guisasola@uab.cat)

## Referencias

Albert Guisasola, Sebastian Petzet, Juan. A. Baeza, Julián Carrera and Javier Lafuente.  
"Inorganic carbon limitations on nitrification: Experimental assessment and modelling". WATER RESEARCH, 41 (2): 277-286 JAN 2007.

[View low-bandwidth version](#)