

La bioingeniería incrementa la capacidad de autodepuración de los ríos receptores de efluentes de las EDAR

- Las plantas acuáticas usadas en actuaciones de restauración fluvial pueden retener hasta un 40% del nitrógeno procedente de los efluentes de EDAR y complementar así la tarea que realizan las depuradoras.
- La normativa europea de aguas residuales no se adapta a las características de los ríos mediterráneos; el 50% bajan secos en verano y no pueden diluir las mismas concentraciones de contaminantes que los ríos más caudalosos.
- La falta de agua en los países mediterráneos será cada vez más acentuada y es imprescindible que el agua de los ríos sea de la máxima calidad posible a lo largo de todo el curso fluvial para poderla reutilizar.
- La solución pasa por una gestión conjunta entre depuradoras y ríos receptores capaz de adaptarse a las variaciones estacionales y al caudal y a las particularidades de los tramos de río que reciben los efluentes de las EDAR.

Blanes, 20 de junio del 2017. Las plantas acuáticas captan los nutrientes del medio donde viven y son capaces de eliminar gran parte de las sustancias disueltas que llegan al río como consecuencia de la actividad humana. Pueden absorber hasta un 40% del nitrógeno disuelto en forma de nitrato y amonio procedente de los efluentes de aguas depuradas. Además, su sistema de raíces, estimula la comunidad microbiana, que puede eliminar mucho más nitrógeno que los vegetales por sí solos. Es decir que la acción conjunta entre las plantas y los microorganismos asociados a sus raíces pueden aumentar la capacidad natural de autodepuración de los ríos, complementando así al trabajo de las depuradoras en la eliminación de los contaminantes.

Por otro lado, la alta eficiencia de las plantas depuradoras para eliminar la materia orgánica hace que en los efluentes quede el carbono de menos calidad. “Los microorganismos no lo absorben fácilmente y solamente consiguen eliminar un 7% más”, apunta la Dra. Eugènia Martí, investigadora del CEAB y una de las responsables científicas de la plataforma experimental donde se han realizado los experimentos. “Estos microorganismos necesitan la materia orgánica para procesar el nitrógeno y, por tanto, la baja calidad del carbono podría ser uno de los factores limitantes de la eliminación de nitrógeno en los ríos receptores. Es por este motivo que el trabajo en equipo entre depuradoras y ríos a través de un sistema de gestión integrada adaptado al cabal, la estación del año y las particularidades de los tramos fluviales receptores sería una potencial solución al problema” continúa.

Estas son las conclusiones a las que ha llegado el equipo de investigadores responsable del Urban River Lab (URL) en un artículo publicado recientemente en la revista científica *Science of the Total Environment*. El URL es un laboratorio al aire libre único en Europa especializado en el estudio de los procesos naturales de los ríos que tienen un papel clave en la autodepuración de los efluentes que reciben de las depuradoras. Es fruto del convenio de colaboración entre el Centro de Estudios Avanzados de Blanes del CSIC, la Universitat de Barcelona, Naturalea Conservació S.L., el Consorci Besòs Tordera y el Ayuntamiento de Montornès del Vallès.

EDAR y plantas, un binomio perfecto para la depuración de las aguas

Según explica el responsable del Medio Fluvial del Consorci Besòs Tordera, Manel Isnard, la construcción durante las últimas décadas de los sistemas de saneamiento (EDAR) ha contribuido a reducir drásticamente la entrada de materia orgánica y nutrientes derivados de la actividad humana en los ríos, mejorando significativamente la calidad del conjunto del agua circulante. “Gran parte del caudal de nuestros ríos procede del agua efluente de las EDAR, por eso conocer de qué manera las plantas que se encuentran en el río pueden acabar de afinar estas aguas, abre nuevas posibilidades para continuar mejorando los entornos fluviales de una manera ecológica y sostenible”.

“En zonas con escasez de agua, como las de clima mediterráneo, los efluentes de EDAR tienen un impacto significativo sobre el río receptor debido a que tienen caudales bajos y en consecuencia poca capacidad de diluir el efluente”, añade el Dr. Miquel Ribot, investigador del CEAB-CSIC y autor principal del estudio. “Actualmente, a raíz de la instauración de la Directiva del Marco del Agua de la Unión Europea, se está viendo que el estado ecológico y la calidad del agua de los tramos fluviales que se encuentran justo después de la llegada de un efluente de aguas depuradas es mala. Y en un contexto de cambio global la falta de agua será más acentuada año tras año y habrá que reutilizarse el agua depurada; es imprescindible que su calidad sea inmejorable”, concluye.

¿Por qué la normativa europea no se adapta a los ríos mediterráneos?

“Los ríos mediterráneos tienen dos particularidades que los distinguen de los de zonas húmedas: una es que tienen poca agua, el clima es bastante seco y llueve poco y la otra es que cuando llueve cae todo de golpe. De manera que tenemos episodios extremos de sequía y de riadas”, explica la Dra. Susana Bernal, investigadora del CEAB y profesora de la Universitat de Barcelona. “Así pues, un 50% de los ríos mediterráneos bajan secos durante semanas e incluso meses y, en consecuencia, en estos períodos el 100% del caudal proviene de aguas depuradas y esto tiene un impacto muy relevante”, afirma Bernal.

“Aunque las depuradoras vierten aguas muy por debajo de los límites estipulados, hay que tener en cuenta que la regulación europea toma como modelo de referencia a ríos más caudalosos, propios del norte de Europa”, continúa la investigadora, “en ríos con tanta agua los contaminantes quedan perfectamente diluidos, pero si hay poca como aquí, la proporción es mucho más grande y los efectos también. El caso de los ríos de la cuenca mediterránea es tan particular que requeriría una normativa propia”.

Actuar en el río es la alternativa barata y sostenible

Mejorar los procesos internos de las depuradoras es caro económica y energéticamente, de manera que es preciso explorar estrategias alternativas más baratas y sostenibles para reducir la carga de nutrientes que llevan nuestros ríos. Las actuaciones en los cursos fluviales receptores de efluentes de EDAR sólo requieren de una inversión inicial y posteriormente, exceptuando el mantenimiento puntual, el coste es cero. Estas actuaciones irían dirigidas a aumentar la capacidad natural de los ríos para retener nutrientes y que se puede conseguir a través de la bioingeniería del paisaje.

Las plantas usadas en bioingeniería, juntamente con otros elementos naturales, contribuyen a recuperar el hábitat fluvial y, de rebote, las funciones naturales del río como la capacidad de autodepuración. “En los ríos hay tramos muy degradados; las vertientes se desmoronan porque los bosques de ribera desaparecen y no las sujeta nada. Pero en lugar de construir un muro de hormigón de un metro de ancho podemos conseguir la misma resistencia con un muro de ramas trenzadas, piedra y vegetación. Estas actuaciones evitan la erosión, se integran en el paisaje y ayudan a devolver la funcionalidad al ecosistema y lo mejor de todo es que con el tiempo parecerá que no haya estado nunca ahí”, dice Albert Sorolla, director técnico de Naturalea.

El laboratorio que experimenta con ríos urbanos

El Urban River Lab (URL), construido en 2015 en la depuradora de Montornès del Vallès, consiste en una docena de canales por donde se hace circular agua proveniente del efluente de la EDAR. En cada canal se establecen diferentes condiciones físicas y biológicas para estudiar los diferentes procesos implicados en la depuración natural. El objetivo es encontrar formas alternativas de potenciar estos mecanismos para complementar el esfuerzo de las depuradoras y resolver el problema del exceso de nutrientes de sus efluentes.

Hace un tiempo que se evalúan las técnicas de bioingeniería del paisaje que potencian la capacidad de autodepuración. El equipo de investigadores ya está haciendo pruebas en ríos de la zona a partir de los resultados y conclusiones obtenidas, con la idea de ver *in situ* si se cumplen las premisas. “A lo largo del 2016, trabajamos en un tramo muy modificado de la riera de Vallfornès próximo a la EDAR de Cànoves, donde el efluente representa el 100% del caudal durante el verano. Gracias a esto pudimos comenzar a analizar estos procesos en un caso real”, añade Francesc Sabater, profesor del Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales de la Universitat de Barcelona.

Referència de l'article científic:

M. Ribot, S. Bernal, M. Nikolakopoulou, T. N. Vaessen, J. Cochero, E. Gacia, A. Sorolla, A. Argerich, F. Sabater, M. Isnard, E. Martí. **Enhancement of carbon and nitrogen removal by helophytes along subsurface water flowpaths receiving treated wastewater.** Science of The Total Environment (2017), volumes 599-600, pages 1667-1676.