

RESUMEN

Los sedimentos presentes en el fondo de las masas de agua se forman de manera natural por deposición de partículas desde la columna de agua. El desequilibrio del aporte natural de sedimentos, inducido en numerosas ocasiones por actividades humanas, genera impactos negativos en las masas de agua receptoras, relacionados tanto con la cantidad de los sedimentos como con la calidad de los mismos. Con relación a la calidad, la tendencia a fijarse a la fase sólida de algunos contaminantes, como los metales pesados, favorece su retirada del agua mediante sedimentación por lo que, en este sentido, la sedimentación juega un papel importante en el mantenimiento de la calidad del agua. Sin embargo, este efecto no puede considerarse positivo ya que implica la acumulación de metales en el sedimento y dado que no son biodegradables permanecerán en el sedimento por largos periodos de tiempo, pudiendo ejercer efectos adversos sobre la comunidad biológica.

Una vez en el sedimento, la concentración de metal libre en el agua intersticial estará controlada por diversos procesos (adsorción/desorción, precipitación/disolución, absorción/mineralización, complejación) y dependerá de la disponibilidad de ligandos y de la afinidad de los metales por éstos. En condiciones anóxicas, la presencia de sulfuros posibilita la formación de sulfuros metálicos muy insolubles. Este escenario fue empleado por diversos autores para desarrollar un indicador de la toxicidad potencial del sedimento en función de la disponibilidad de sulfuros, medidos como sulfuros ácidos volátiles (AVS), para mantener los metales divalentes, medidos como metales extraídos simultáneamente (SEM), en forma de sulfuros metálicos.

En la presente tesis doctoral se estudian nuevos aspectos, no abordados hasta el momento, sobre los sedimentos del lago de la Albufera, una masa de agua de incalculable valor ecológico que presenta actualmente un estado hipereutrófico, encontrándose lejos del buen potencial ecológico requerido por la Directiva Marco de Aguas. La parte troncal de la tesis es la evaluación de la disponibilidad de AVS para mantener los metales inmovilizados en forma de sulfuros metálicos. Asimismo se han determinado otros componentes importantes del sedimento como el contenido total de los metales estudiados (Cd, Cu, Ni, Pb y Zn), el contenido de materia orgánica, la fracción de limos, la demanda bioquímica de oxígeno del mismo o la potencial capacidad de liberación de nutrientes y metales al agua. El trabajo se ha estructurado en dos fases, una fase preliminar en la que se ha estudiado el sedimento superficial del lago y su entorno, y una segunda fase en la que se ha estudiado el perfil en profundidad del sedimento. El estudio del perfil del sedimento ha sido complementado con el desarrollo de un modelo matemático que incorpora los principales procesos biogeoquímicos del sedimento que afectan a los sulfuros y los metales.

Los resultados obtenidos refuerzan y actualizan la información conocida hasta el momento sobre la calidad de los sedimentos como el alto contenido de materia orgánica, una proporción de limos elevada con una gran capacidad de fijación de metales o concentraciones de metales pesados que varían entre los niveles de fondo y altas concentraciones, y amplían aspectos clave como la disponibilidad de AVS para mantener precipitados los metales, pero con una tendencia a su disminución, una demanda de oxígeno y una potencial liberación de nutrientes importantes y liberación relativamente baja de Zn. El estudio del perfil ha mostrado una capa superficial, de entre 20 y 30 cm de espesor, más contaminada en los puntos perimetrales del lago. Los niveles de metales medidos han resultado no tóxicos en base al indicador AVS-SEM pero con probabilidades altas de toxicidad para Ni y Zn principalmente, según las clásicas guías de calidad de sedimento.