

Presencia de contaminantes emergentes en el acuífero del Campo de Cartagena

Nonito Ros-Berja^{1,2}, Elisa García^{1,2}, Meritxell Gros^{1,2}, Josep Mas Pla^{1,2}, Virginia Robles³, Steven Morales³, Marisol Manzano³, Joaquín Jiménez-Martínez⁴, José Luis García Aróstegui⁵, Andrés Alcolea⁶, Helena Escalona⁷, Rosanna Margalef-Martí⁷, José Luque⁷, José Jiménez⁷, Albert Soler⁷, Neus Otero⁷

(1) Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA)

(2) Universitat de Girona (UdG), Girona, Spain

(3) Departamento de Ingeniería Minera y Civil, Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), Spain

(4) Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, ETH Zurich, Swiss Federal Institute of Technology, Switzerland

(5) Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC), Spain

(6) HydroGeoModels Inc., Forrenbergstrasse 21, 8472 Seuzach, Switzerland

(7) Grup MAiMA, Mineralogia Aplicada, Geoquímica i Hidrogeologia – MAGH, Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada, Facultat de Ciències de la Terra, Universitat de Barcelona (UB), Barcelona, Spain

La presencia de contaminantes emergentes en las aguas subterráneas, asociada a la contaminación difusa por fertilización orgánica (purines ¿y estiércol?) o por vertidos de aguas residuales urbanas, genera un impacto en su calidad con potenciales efectos nocivos, tanto para la salud humana como para los ecosistemas. Estos compuestos tienen diferentes propiedades físico-químicas que condicionan su capacidad de adsorción en el subsuelo y su degradación, determinando así su capacidad de migración hacia las aguas subterráneas. En este estudio se presentan los datos de un muestreo realizado en el acuífero detrítico más somero del Campo de Cartagena (Cuaternario), cuyo flujo de agua subterránea es una de las principales vías de transporte de contaminantes, tanto nutrientes (nitrato) como compuestos emergentes, hacia la laguna del Mar Menor. El objetivo de este estudio es caracterizar la presencia de estos contaminantes ~~y realizar un seguimiento de su concentración~~, como parte del proyecto REMÉDIATE, donde se ensayarán métodos de atenuación inducida de nitrato. Cuando éstos se apliquen, se evaluará su efecto sobre la potencial degradación de los contaminantes emergentes.

El muestreo se realizó en abril de 2023 en distintos puntos de captación situados en la zona interna del acuífero, y en la zona litoral del Mar Menor, incluyendo sondeos poco profundos realizados dentro en el mar para captar el flujo de agua subterránea. Los principales contaminantes emergentes estudiados incluyen fármacos, compuestos disruptores endocrinos y pesticidas. En las muestras se han identificado varias sustancias, a concentraciones por debajo de 1 ng/L y hasta aproximadamente 90 ng/L e incluyen: los plaguicidas atrazina, terbutilazina y simazina, los fármacos hidroclorotiazida, valsartan, sulfametoxazol, enrofloxacin, claritromicina, clindamicina, carbamazepina y venlafaxina, junto con los productos de transformación de la carbamazepina, carbamazepina epoxi, y el metoprolol, el metoprolol ácido. Además, también se han identificado varios compuestos disruptores endocrinos, como el toliltriazol, 1H-benzotriazol, la cafeína, el bisfenol A, parabenos (metil, etil y propilparabenos), el tris (2-butoxietil) fosfato y el tris(2-cloroetil)fosfato.

La detección de estos compuestos señala una amplia gama de fuentes de contaminación, como la agricultura (plaguicidas) y la descarga de aguas residuales en las aguas superficiales (fármacos y disruptores endocrinos). En general, en todos los puntos de muestreo, se observa una disminución de la concentración desde las zonas internas hacia las litorales, coincidiendo con el incremento de la salinidad debido a una mayor proporción de agua marina, lo que posiblemente conlleve una dilución de los contaminantes.

Para respaldar la presencia de contaminantes en el Mar Menor y en el acuífero se han realizado experimentos de adsorción/desorción y degradación a escala de laboratorio en muestras de terreno procedentes de los sondeos realizados en el humedal litoral del Carmolí.

En resumen, la presencia de los contaminantes emergentes mencionados indica no sólo su presencia en el sistema hidrogeológico, sino también una capacidad de transporte efectiva a pesar de su naturaleza reactiva. En etapas posteriores del proyecto se evaluará la viabilidad del uso de subproductos de la industria agroalimentaria, para inducir la desnitrificación y posiblemente la degradación de contaminantes emergentes en el acuífero del Campo de Cartagena.

Financiación: Proyecto REMÉDIATE, subproyecto ICRA: EMFASIS, Programa estatal de I+D+I Proyectos de Transición Ecológica y Digital 2021, TED2021-131005B-C33.