

TÍTULO: *“Turbidez y partículas en suspensión como trazadores naturales para precisar el funcionamiento hidrogeológico y las condiciones de transporte en acuíferos kársticos. Ejemplo del manantial de Fuente Alta (Sierra Seca, Granada)”*

Autor/es: Alejandro Carrasco Martín (1), Juan José Rovira Medina (1), Matías Mudarra Martínez (1) & Bartolomé Andreo Navarro (1)

(1) *Departamento de Geología y Centro de Hidrogeología de la Universidad de Málaga (CEHIUMA)*

Resumen/Abstract

La turbidez es función de las partículas en suspensión que transporta el agua. En acuíferos carbonáticos –kársticos-, el transporte de partículas depende del funcionamiento hidrogeológico (modalidades de recarga, grado de karstificación, etc.), además de las condiciones hidrodinámicas. En este trabajo se analizan de manera conjunta las respuestas naturales, la turbidez y las curvas de paso para 8 clases de tamaño diferentes de partículas (entre 1 y 100 μm) presentes en el agua drenada por el manantial de Fuente Alta (acuífero carbonático de Sierra Seca, NE de la provincia de Granada) durante un evento de crecida unitario. El objetivo es avanzar en la comprensión de los mecanismos de transporte en acuíferos carbonáticos ligados a las condiciones hidrodinámicas y su relación con los procesos de infiltración y, en general, con las características hidrogeológicas de los acuíferos.

Los resultados indican un aumento de los valores de mineralización y temperatura del agua al inicio de la crecida (efecto pistón), tras el cual comienza a aumentar la turbidez. La mayor proporción de partículas groseras (100 y 50 μm) se detectan en la fase de crecida, durante la dilución que sigue al efecto pistón, y alcanzan su máximo en las horas de más cantidad de precipitación. Antes del pico de caudal se registra una reducción en el número de partículas de mayor tamaño (100 y 50 μm), mientras que comienzan a ser más frecuentes las de tamaños intermedios (25, 15, 10 y 5 μm). Los valores máximos de estas partículas ocurren al mismo tiempo que el pico de turbidez que, a su vez, coincide con el pico de caudal. La turbidez del agua y el número de partículas de todos los tamaños, salvo los de 1 y 2 μm , que se mantienen más o menos constantes, disminuyen durante la fase de decrecida del manantial, cuando comienza a aumentar la conductividad eléctrica del agua.

El análisis conjunto de las respuestas naturales y de las partículas en suspensión transportadas por el agua subterránea durante una crecida unitaria sugiere la existencia de un desarrollo significativo de la karstificación funcional en el interior del acuífero

investigado, que permite movilizar rápidamente hacia el manantial el agua infiltrada a través del suelo y de los sumideros kársticos. El transporte de los sedimentos más groseros se ve favorecido, además, por la magnitud de la recarga y por el gradiente hidráulico, que provocan velocidades de flujo más elevadas en los conductos de mayor diámetro, especialmente al inicio de la crecida (en los momentos de mayor intensidad de la lluvia). A medida que la recarga disminuye, va cesando el arrastre de las partículas de mayor tamaño debido a una menor velocidad de flujo a través de la red de los conductos kársticos, mientras que continúan en movimiento las fracciones menores, principales responsables de la turbidez del agua. El hecho de que estas partículas puedan alcanzar conductos secundarios y fracturas favorece el desarrollo de turbulencias, lo que conlleva una dispersión mayor y velocidades medias de flujo más bajas, a pesar del aumento del gradiente hidráulico en el acuífero, que ayudaría a su transporte. En cualquier caso, la interpretación de estos resultados deberá ser contrastada con otros obtenidos bajo condiciones hidrodinámicas diferentes y en acuíferos con comportamientos hidrogeológicos dispares.