

HACIA UNA NUEVA HIDROGEOLOGIA

J. Joel Carrillo R.

Nuestro comportamiento termina siempre por asemejarse a nuestro pensamiento P. BOURGET

La actitud fundamental del enfoque tradicional de los estudios de aguas subterráneas permitió, hasta muy recientemente, fomentar una paralización de su conocimiento, como fenómeno y como recurso. Esto es, el enfoque de los estudios separaba los esfuerzos de hidrólogos, hidrogeólogos, entre otros.

Esta postura ha sentido un cambio sensible en los últimos años, al conocerse en forma definitiva la esencia geológica de los conceptos y modelos de flujo, desarrollados dentro de una filosofía que considera la unidad hidrogeológica. En efecto, estos modelos han sido el resultado de planteamientos dentro de un marco interdisciplinario que abarca el entendimiento de fenómenos, que convergen en las ciencias exactas y naturales.

Lo anterior es de gran importancia, porque implica que la investigación de flujo subterráneo es un área común donde confluyen ciertos conceptos de interés análogo propios de la hidráulica, mecánica de suelos, agricultura, mecánica de rocas, geología, meteorología, biología, química, física, radiología, geofísica, petróleo, etc. Esto se debe a la analogía entre conceptos que se manejan en cada una de estas ciencias, que pueden quedar integrados en leyes como la de Ohm, Darcy, ecuación de Fourier, etc.

Debido a que las aguas subterráneas están fuera del campo visible (excepto cuando afloran), la determinación de la dirección, sentido y velocidad de flujo en tiempo y espacio (amén de su calidad), requiere del empleo de técnicas esencialmente indirectas, que perte-

necen a un campo interdisciplinario sólo limitado por un reconocimiento insuficiente en el investigador. Por supuesto, la delimitación del agua subterránea como sistema de interacción, con otras unidades del ciclo hidrológico, debe reconocerse.

La naturaleza de la definición del problema estará acorde con la complejidad del sistema a conocer y los métodos usados. Debido a esto, debe alentarse la integración interdisciplinaria en problemas de flujo subte-

rráneo. En sentido estricto, esta sumatoria debe incluir diversos puntos de vista y criterios de formulación, como el pragmatismo del usuario, el descriptivo y evolucionario del geólogo, el técnicamente orientado del hidráulico, el riguroso del matemático aplicado o el del posible ortodoxo como el físico o químico, en la interpretación de las leyes que manejan.

Es de hacer notar que cuando una parte de las leyes o de los parámetros que rigen el flujo del agua subterránea no está cabalmente definida en el sistema estudiado, el conocimiento acerca de los conceptos implicados es incompleto. Por lo tanto, tales puntos deberán afinarse hasta conocerse plenamente, e incluso comprobarse, por medio de modelos análogos desprendidos del conoci-

miento de otras ciencias.

Esta última esencia es de especial importancia en países donde la información no está disponible en la cantidad y, a veces ni en la calidad precisada. Lo anterior reconoce la necesidad implícita de que la definición de los problemas en aguas subterráneas se lleve a cabo por medio de planteamientos multidisciplinarios, a través de varios esquemas (modelos) parciales (geoló-



gico, hidráulico, geofísico, hidrogeoquímico, matemático, etc.) que representen sistemas análogos de funcionamiento roca-agua y, en casos complementarios, que puedan ayudar al mejor planteamiento del problema.

Prodría preguntarse ¿cuál sería la naturaleza del problema? Este es un concepto que debiera evolucionar. Antaño, el problema fundamental era el abastecimiento puntual, el que estaba dictado por las necesidades locales, y que en la mayoría de los casos se pudo resolver por la localización, perforación y construcción exitosa de un pozo. En efecto, anteriormente el conocimiento de un acuífero estaba restringido a la detección de agua subterránea y a su parametrización en términos de caudal y calidad puntual a obtenerse. Sin embargo, el crecimen-

to de las necesidades y el uso intensivo consecuente de los recursos subterráneos ha obligado a cambiar la escala de muchos de los proyectos de aguas subterráneas; escala que debe comprender YA la identificación y definición del sistema de flujo involucrado, esto es, establecer su naturaleza local, intermedia y/o regional.

Concretando, la evaluación hidrogeológica, además de tener un carácter interdisciplinario, deberá considerar conceptos de análisis de sistemas de flujo. Esto permitirá establecer planteamientos de control y optimización (parcial) que puedan tender a un control óptimo integral posterior del uso del agua como recurso. Uno que debe llegar a un manejo completo del agua como inversión.

