

Hidrología isotópica para el aprovechamiento de los recursos hídricos

por T.T. Akiti*

El OIEA y la UNESCO celebraron conjuntamente, en septiembre de 1983, un Simposio internacional sobre las aplicaciones de la hidrología isotópica para el aprovechamiento de los recursos hídricos. La reunión, que tuvo lugar en Viena, fue la sexta organizada sobre este mismo tema por el OIEA; las reuniones anteriores tuvieron lugar en 1963, 1967, 1970, 1974 y 1978.

Asistieron al simposio unos 200 participantes de 55 países y ocho organizaciones internacionales. Durante las ocho sesiones se presentó un total de 77 memorias. De ellas, 41 fueron presentadas verbalmente y 36 fueron seleccionadas para su presentación en carteles en dos sesiones dedicadas a ello. Se estudiaron los siguientes temas: aplicación de isótopos ambientales para el estudio de las aguas de precipitación y superficiales; estudios de la zona no saturada; estudios de campo sobre la dinámica de las aguas subterráneas con isótopos ambientales; determinación de la edad de las aguas subterráneas, y problemas conexos; estudios sobre la contaminación de las aguas subterráneas; teorías y métodos para la interpretación de los datos isotópicos; aplicaciones de los isótopos artificiales; y estudios sobre transporte de sedimentos.

El gran número de participantes y de memorias provenientes de casi todas las partes del mundo da testimonio de la importancia de la hidrología isotópica en los estudios sobre los recursos hídricos. Las actas serán útiles para la evaluación, aprovechamiento y ordenación de los recursos hídricos.

Algunas memorias se centraron en el estudio de las relaciones entre las aguas subterráneas y las masas de aguas superficiales, como lagos y ríos. Se evaluaron las fracciones del caudal de los ríos contribuidas por las aguas subterráneas, en función de la geología y el clima. En los Himalayas, por ejemplo, los estudios sobre la nieve nueva permiten calcular los caudales de hielo de la superficie glacial durante el siglo pasado.

La variación de los isótopos estables en el agua de la zona no saturada ha demostrado ser útil para estimar la recarga anual, parámetro que es importante para la ordenación de las aguas, especialmente en zonas áridas.

La mayoría de los estudios de campo presentados se centraban en el origen, estratificación, formas de

circulación, mecanismo de recarga y mezclas de diferentes masas de agua. Las memorias correspondían a una amplia distribución geográfica. Algunas, por ejemplo, exponían estudios sobre rocas cristalinas de Finlandia, Grecia, Níger y el Reino Unido. Extensos estudios sobre la Cuenca Artesiana de Australia y sobre acuíferos en calizas de Italia central demostraron claramente los resultados que se pueden obtener mediante la utilización de isótopos ambientales. En una memoria sobre el desierto del Kalahari se estudió la influencia de las aguas fluviales sobre las aguas subterráneas. En la reunión se consideró también un informe sobre los progresos logrados en el empleo del cloro 36 en el emplazamiento de roca cristalina de Stripa (Suecia).

Se examinaron diversos métodos para la datación de las aguas subterráneas, métodos que se hallan todavía en las primeras fases de desarrollo en la hidrología. Se vio también, por ejemplo, que los procesos geoquímicos de la interacción roca-agua desempeñan un papel muy importante en la evolución del contenido de isótopos de uranio en las aguas subterráneas. La presencia de carbono 14 en carbonatos secundarios en la arenisca exige una revisión de los actuales modelos matemáticos para la datación de aguas.

La contaminación de las aguas subterráneas por diversas fuentes de nitratos fue el tema de una memoria en la que se estudió la utilización de las variaciones naturales de la abundancia isotópica de nitrógeno 15 como trazador.

Se estudió teóricamente la relación entre la tasa de transferencia de masa del agua y la de un trazador, y se observó que el análisis de problemas en los que intervienen trazadores debe realizarse cuidadosamente cuando los sistemas correspondientes no son lineales.

Las técnicas basadas en los isótopos "artificiales" han resultado útiles para localizar fugas en grandes embalses de agua; se ha utilizado tritio para medir la descarga del río Rufiji en Tanzania. Se llegó a la conclusión de que el método del tritio es viable para la calibración de las curvas de tarado, por lo menos hasta 1000 metros cúbicos por segundo.

Finalmente, se presentaron memorias sobre el empleo de sondas nucleares de densidad para medir la concentración de los depósitos de fango. Quedó demostrada la utilidad del empleo de trazadores radiactivos en los estudios sobre el transporte de sedimentos finos en suspensión en ríos, puertos y estuarios.

*El Sr. Akiti es funcionario de la Sección de Hidrología Isotópica de la División de Investigaciones y Laboratorios del Organismo.