

Mapas de tesoros

por Peter Kaiser

Los atlas hidrológicos del OIEA revelan recursos ocultos

Los expertos del OIEA en asuntos hídricos han publicado una serie de atlas de hidrología isotópica únicos, que incluye volúmenes dedicados a las regiones de África, las Américas y Asia y el Pacífico, así como el primer atlas nacional de Marruecos. Pradeep Aggarwal, Jefe de la Sección de Hidrología Isotópica, explica por qué se elaboraron los atlas y cómo ayudan a los encargados de la planificación en el sector hídrico a garantizar el acceso al agua dulce en el futuro.

Por ejemplo, el *atlas hidrológico de Marruecos* muestra las aguas antiguas cuyos niveles de recarga son mínimos, y al mismo tiempo muestra las zonas donde hay recarga de agua. Se considera que el agua que no se recarga es agua que se extrae como recurso limitado.

El acuífero guaraní es otro ejemplo: se trata de uno de los depósitos de agua dulce más grandes del mundo que se extiende entre la Argentina, el Brasil, el Paraguay y el Uruguay. En el *atlas hidrológico de las Américas* se pueden identificar fácilmente los puntos de muestreo ubicados en los cuatro países abarcados por el acuífero.

¿Cuándo comenzó este proyecto mundial?

Hace unos diez años empezamos a compilar información con el objeto de elaborar un atlas. Queríamos recopilar datos que ya existían, la mayoría de ellos en nuestros archivos, pero que rara vez se consultaban o utilizaban. La búsqueda de datos en los archivos del OIEA y en archivos externos fue una tarea muy laboriosa. En 2007 publicamos el primer volumen, dedicado a África. Esta serie contiene datos sobre más de 100 países.

¿Ya se había tratado alguna vez de integrar las bases de datos sobre recursos hídricos existentes en un solo documento coherente como el atlas?

No, nadie lo había intentado y eso fue lo que impulsó esta labor. Durante más de 50 años el OIEA ha venido publicando los datos mundiales sobre isótopos en las precipitaciones, que se utilizan para entender la hidrología. El atlas contiene principalmente datos recopilados en el marco de los proyectos del OIEA ejecutados en los países en desarrollo. Ninguna persona ajena a estos proyectos tenía acceso a esos datos. El hecho de que los países cuyos sistemas hídricos eran objeto de estudio no tuvieran acceso a esos datos era motivo de gran preocupación para nosotros.

Por consiguiente, cuando visitamos esos países en los decenios de 1990 y 2000 nos dimos cuenta de que nadie sabía si se habían realizado estudios anteriores, es decir que los proyectos se habían ejecutado sin conocimiento de lo que se había hecho en el pasado. Supimos que en algunos casos sí se había realizado anteriormente un proyecto, pero muchas veces los datos ya no estaban disponibles. Por lo tanto, a fin de ofrecer a los Estados Miembros un recurso que se pueda utilizar para lograr progresos, en lugar de perder el tiempo en repetir estudios que simplemente permiten recopilar información similar, así como de proporcionar a los investigadores de todo el mundo datos globales, decidimos elaborar estos atlas con miras a promover la ciencia de la hidrología.

¿Qué conocimientos se pueden extraer de una base de datos sobre isótopos en las precipitaciones?

Los isótopos en las precipitaciones nos ayudan a entender los sistemas climáticos. El producto de un sistema hidrológico son las precipitaciones. Por eso intentamos entender los procesos atmosféricos por medio de los isótopos en las precipitaciones, que nos indican cómo influye el clima en las precipitaciones o cómo a partir de un determinado clima se producen precipitaciones.

En el momento en que las precipitaciones llegan a la superficie, penetran en los lagos o ríos o en los sistemas de aguas subterráneas. Si se quiere entender cómo funcionan los ríos, si se quiere saber qué efectos tendrá en los suministros de agua el cambio climático o los cambios en el uso de la tierra, o si es preciso saber si se puede controlar la contaminación resultante de las actividades agrícolas, hay que saber de dónde proviene el agua y cómo fluye a través del sistema hidrológico.

Lo mismo sucede cuando se intenta entender los sistemas de aguas subterráneas. Al igual que en el caso de los ríos y lagos, cuando se estudian los acuíferos es necesario saber de dónde proviene el agua y cómo se recargan los acuíferos y cuán rápido. Toda esa información guarda relación con las precipitaciones. Y son los isótopos los que nos permiten establecer el origen de las precipitaciones.

Cuando los expertos examinan los mapas, ¿qué pueden deducir de estos símbolos y figuras?

Por ejemplo, si se comparan los datos isotópicos de las aguas subterráneas con las precipitaciones en un lugar dado, se puede determinar si las reservas subterráneas se están recargando y establecer el origen de las aguas que las recargan, que puede ser una fuente local o una montaña lejana. Si los datos sobre las precipitaciones y las aguas subterráneas no concuerdan, independientemente de que se comparen fuentes locales o lejanas ubicadas aguas arriba en las montañas, es posible que la reserva subterránea haya sido recargada en el pasado por un sistema climático muy diferente.

Por lo tanto, la base de datos isotópicos y el atlas pueden ayudar a entender un proceso vital para la gestión de los recursos hídricos y a determinar si una reserva subterránea se está recargando y cuán rápido.

¿Ayudará este atlas a los responsables de la planificación a encontrar agua y a utilizarla de manera sostenible?

Así es. El objetivo principal de utilizar isótopos es obtener información sobre el sistema hídrico de manera oportuna y rentable. Si yo pasara 50 años en un país midiendo los niveles de las precipitaciones y el agua de los ríos y acuíferos, podría determinar con bastante exactitud el ciclo del agua en ese sistema, o podría analizar la composición isotópica actual del agua y adquiriría la misma cantidad de conocimientos con bastante rapidez.

Con un atlas se obtiene de manera instantánea una imagen de la hidrología de grandes extensiones a lo largo de mucho tiempo. Esos datos se pueden utilizar para perfeccionar las investigaciones futuras de los recursos hídricos con miras a adquirir más conocimientos sobre este sistema complejo y, a medida que las investigaciones avanzan, los datos pueden incluirse en un marco coherente que permite comprender de las interrelaciones entre los sistemas. El atlas ayuda a profundizar y ampliar los conocimientos sobre los sistemas hídricos. El atlas facilita las investigaciones sobre los recursos hídricos.

Si los responsables de la planificación dedicaran tiempo a aprender cómo interpretar la información isotópica, se ahorraría dinero, ya que de esa manera se evitaría perforar pozos que se secarán con el tiempo o en los que no se encontrará agua salubre. Esa es la finalidad del atlas: creamos estos mapas, que son más amplios que los mapas locales, para mostrar dónde está el agua y cómo fluye entre diferentes sistemas rocosos, de modo que se pueda aprovechar de manera más sostenible y económica.

¿Es el atlas un “mapa de tesoros”?

En cierta medida sí, pues de lo contrario habría que hacer mediciones físicas de todos esos sistemas con la esperanza de adquirir los mismos conocimientos que se pueden extraer del estudio de los datos isotópicos. Esto no es una panacea, pues se requieren más trabajos, investigaciones e inversiones para entender estos “mapas de tesoros”. Se trata de un recurso vulnerable que permite entender de manera instantánea cómo está configurado el sistema subterráneo, cómo funciona y dónde se deben centrar las investigaciones de modo que se pueda acelerar la búsqueda del tesoro que se desea encontrar o de los conocimientos que se requieren para proteger los recursos hídricos.

¿Y ahora qué viene?

Ahora esperamos poder ampliar la serie a fin de incluir numerosos proyectos de atlas nacionales que nuestros asociados llevarán a cabo a nivel nacional.

Peter Kaiser, División de Información Pública.

Correo-e: P.Kaiser@iaea.org