

Ciencias complejas que salvan vidas en Bangladesh

por Sasha Henriques

La crisis del arsénico en Bangladesh salió a la luz en 1993, después de que algunos habitantes de aldeas de todo el país enfermaran y se confirmara que su principal fuente de agua potable, las aguas subterráneas de la cuenca deltaica, estaban contaminadas por arsénico.

A principios de los setenta, la mayor parte de la población rural de Bangladesh obtenía agua potable de lagunas superficiales y casi 250 000 niños morían cada año debido a enfermedades transmitidas por el agua. El suministro de agua procedente de pozos entubados al 97% de la población rural hizo descender la elevada incidencia de las enfermedades diarreicas y redujo a la mitad la tasa de mortalidad infantil. Paradójicamente, más tarde se descubriría que los mismos pozos que salvaron tantísimas vidas constituían una amenaza debido al peligro imprevisto del arsénico.

La contaminación por arsénico en Bangladesh tiene causas naturales: el arsénico se transfiere a las aguas subterráneas debido a procesos geológicos y biológicos, no por la actividad del hombre.

Puesto que no hay una manera sencilla de eliminar o detener la contaminación, los científicos trataron de averiguar dónde se encuentra el arsénico, cómo llega hasta allí y cuál es la edad del agua. De esta forma pudieron identificar los acuíferos que no contenían arsénico. En colaboración con la Comisión de Energía Atómica de Bangladesh, el OIEA aportó análisis científicos para apoyar el proyecto.

La hidrología isotópica, que sirve para rastrear el movimiento del agua, contribuyó de manera importante al conocimiento y tratamiento del problema.

Desde 1999 el OIEA ha apoyado proyectos de mitigación del arsénico a escala local y nacional mediante la asistencia a instituciones para que empleen técnicas isotópicas a fin de obtener información precisa sobre la contaminación por arsénico de manera mucho más rápida y económica de lo que permiten las técnicas no isotópicas.

Los datos también ofrecen una evaluación precisa de la dinámica de las aguas subterráneas y los acuíferos, lo que ayuda a determinar si los acuíferos profundos permanecerán libres de arsénico a largo plazo, si son explotados como fuentes alternativas de agua dulce, y cómo otros acuíferos profundos pueden haber resultado contaminados por la mezcla de depósitos profundos con otros a baja profundidad.

“Cuando se determinó la presencia de arsénico en las aguas subterráneas de Bangladesh, el OIEA nos ayudó a iniciar nuestro proyecto de hidrología isotópica encaminado a encontrar soluciones para mitigar el problema del arsénico”, dijo Nasir Ahmed, Jefe de la División de Hidrología Isotópica de la Comisión de Energía Atómica de Bangladesh.

“Gracias a esta colaboración con el OIEA, pudimos determinar dónde era posible encontrar agua salubre”.

Para realizar análisis isotópicos de manera independiente, el OIEA trabajó conjuntamente con las contrapartes de Bangladesh para construir nueva capacidad de laboratorio. “En el marco de nuestro proyecto de cooperación técnica del OIEA, hemos podido crear una instalación de medición isotópica aquí en Bangladesh”, señaló Ahmed.

En el último decenio, 12 científicos/ingenieros recibieron capacitación en el marco de siete becas, cinco visitas científicas y seis cursos de capacitación regionales. La hidrología isotópica se sigue utilizando en Bangladesh para determinar el movimiento de las aguas subterráneas, dónde se recargan los acuíferos y, en consecuencia, la tasa a la que pueden utilizarse de manera sostenible, así como para averiguar cómo se conectan y mezclan con otras masas de agua los sistemas acuíferos complejos, y cuál es su grado de vulnerabilidad a la contaminación.

Sasha Henriques, División de Información Pública.

Correo-e: S.Henriques@iaea.org

Fotografías: Dana Sacchetti, División de Información Pública.

Las huellas del agua

Las aguas de los diferentes lugares adquieren una “huella” distintiva que las técnicas nucleares, denominadas hidrología isotópica, pueden hacer visible. Cuando el agua se evapora y condensa, se altera su concentración de isótopos de oxígeno e hidrógeno.

Los isótopos son átomos naturales de diferentes pesos atómicos. El vapor de agua que surge de los océanos transporta una menor concentración de isótopos pesados que el agua de mar. Cuando las nubes resultantes descargan agua, los isótopos pesados caen primero.

Cuando las nubes se desplazan tierra adentro, su composición isotópica vuelve a alterarse y el agua adquiere “huellas” particulares y características en distintos entornos. Existen otros isótopos en el agua de lluvia cuya concentración se reduce con el tiempo.

Esos isótopos presentes en las aguas superficiales o subterráneas pueden medirse para establecer la “edad” o el tiempo de residencia del agua dentro de una masa de agua determinada.