



ARTÍCULOS

ACUÍFEROS: LO QUE EL OJO NO VE

El agua es un compuesto químico muy abundante en la naturaleza, la podemos encontrar en estado sólido, líquido o gaseoso, salada o dulce, en los mares y océanos, en ríos, arroyos, fuentes y manantiales, en los casquetes polares, en las brumas y nubes..., pero a su vez, su distribución es muy irregular y escasea en muchos lugares. Además, el agua dulce supone solamente el 0,008% del agua terrestre, lo que hace que su uso, en ocasiones, plantee complejos problemas. El agua está en constante movimiento debido a la acción de la energía solar y a la fuerza de la gravedad, en el proceso conocido como ciclo hidrológico. El agua que cae en forma de lluvia, nieve o granizo puede circular por la superficie de la tierra o bajo ésta, subterránea, ya que tras caer, se infiltra. Una cierta cantidad de agua infiltrada es devuelta a la atmósfera por la transpiración de las plantas, el resto pasa a alimentar los acuíferos y de éstos, sale de nuevo a la superficie terrestre para cerrar el ciclo.

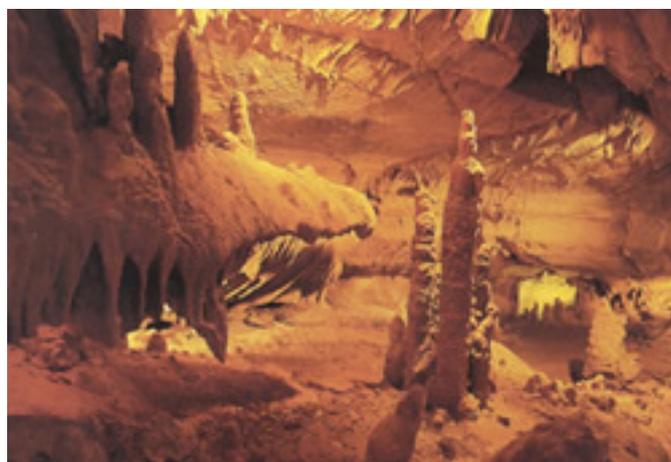
Las aguas subterráneas han tenido y tienen un papel estratégico en todas las civilizaciones. Muchas poblaciones se asentaron allí donde afloraban manantiales o en las llanuras aluviales de los ríos donde fácilmente podían abrir pozos excavados: donde había agua, existía la vida. En un principio se utilizaba sólo para beber y más tarde se le buscaron otros usos como la agricultura y la industria.

Por todo ello, por la escasez de agua dulce y agua superficial, las aguas subterráneas tienen un papel fundamental en nuestra existencia. De hecho, en España, las aguas subterráneas abastecen a un tercio de la población, o que dicho de otra manera, el 70% de los núcleos urbanos españoles se abastecen con este tipo de aguas.

¿Qué es un acuífero?

Un acuífero es una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua subterránea a través de ella en cantidades significativas, de modo que este agua puede surgir a la superficie de manera natural, a través de manantiales, áreas de rezume, caudales fluviales o directamente al mar, o de forma artificial por pozos, galerías y otro tipo de captaciones. En los acuíferos el agua ocupa la totalidad de los huecos que existen en la roca. El nivel freático es la superficie que separa la zona de terreno en la que todos los huecos están llenos de agua de la que no lo está. Para comprender el funcionamiento del agua en un acuífero, vamos a tomar como ejemplo al acuífero que alimenta el manantial de Muro de Aguas, un bello y pequeño pueblo de la Rioja Baja, cercano a Arnedo, famoso por su fuente de 16 caños.

Si tomamos como punto de partida del ciclo del agua cuando ésta llega a la superficie terrestre en forma de precipitación, parte de ella es absorbida por el suelo, parte circula por la superficie del terreno, otra se evapora y el resto se infiltra. En Muro de Aguas, lo que ocurre es que al infiltrarse el agua, encuentra en su camino materiales impermeables que forman el fondo de un pequeño acuífero local. El subsuelo en los alrededores de esta localidad está formado por una capa de calizas permeables a través de las que el agua se infiltra con ayuda de fisuras y grietas, y por debajo de ellas hay una capa de material impermeable que detiene su avance y permite la formación de una bolsa subterránea de agua. ¿Pero por qué sale el agua en Muro? La respuesta es muy sencilla, la zona de calizas permeables tiene su menor cota topográfica en esta localidad, por lo que es aquí donde el agua sale a la superficie por acción de la gravedad.



El empleo de las aguas subterráneas viene de mucho tiempo atrás, pero su utilización se ha visto incrementada en los últimos cincuenta años. La contaminación, la falta de aguas superficiales, el aumento de la superficie puesta en regadío y el crecimiento de las aglomeraciones humanas e industriales, son las causas principales de tal intensificación.

Según los datos de la última encuesta realizada en los municipios riojanos, el volumen total de recursos hídricos destinados actualmente a abastecimiento se ha estimado en 40 hm³/año, de los que el 59% proceden de recursos superficiales, el 28% de recursos subterráneos y el 13% de recursos mixtos. Y si hacemos caso al número de núcleos de población, se abastecen con aguas superficiales el 10% de los municipios, el 66% lo hace con aguas subterráneas, y el 24% restante con recursos mixtos, es decir, que son más de 80.000 los riojanos abastecidos con los aproximadamente 11 hm³ de agua subterránea consumida cada año. El regadío con aguas subterráneas supone un consumo 25 hm³/año, mientras que para otros tipos de usos (industria, ganadería, etc.) se emplean unos 4 hm³/año.

Los acuíferos riojanos

Las confederaciones hidrográficas agrupan los acuíferos para conseguir una racional y eficaz administración del agua, y a estas agrupaciones formadas por uno o varios acuíferos las denominan unidades hidrogeológicas. A su vez, estas unidades se agrupan en Dominios Hidrogeológicos. En La Rioja existen cuatro dominios (Depresión del Ebro, Vasco-Cantábrico, Demanda-Cameros y Central Ibérico), compuestos por las diez unidades hidrogeológicas.

En nuestra Comunidad distinguimos dos tipos de acuíferos principales, los formados por los aluviales de los ríos y los constituidos fundamentalmente por calizas y dolomías del Jurásico.

Los acuíferos aluviales, situados en el sector septentrional de la Comunidad, es decir, en el Terciario del Valle del Ebro, son aquellos en los que el agua se almacena en los poros que dejan entre sí las partículas de gravas, arenas y arcillas, siendo acuíferos con una elevada capacidad de almacenamiento. Los recursos hídricos procedentes de formaciones aluviales corresponden a las unidades hidrogeológicas de los aluviales del Tirón, Oja, Ebro-Cenicero-Lodosa y Ebro-Lodosa-Tudela.



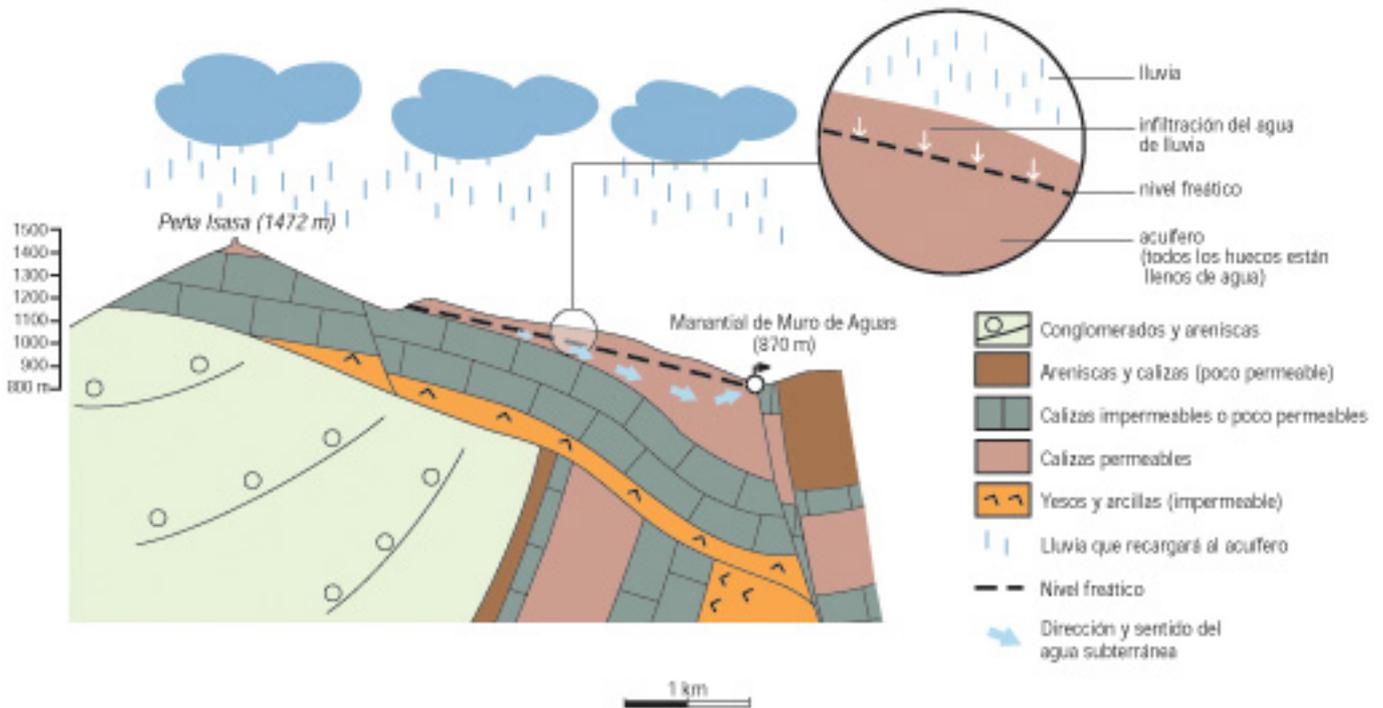
El otro tipo de acuífero riojano es el compuesto de materiales carbonatados, que se desarrollan en todo tipo de rocas carbonatadas, fundamentalmente calizas, y están caracterizados por poseer una porosidad por fisuración o disolución. Procedentes de formaciones del macizo Ibérico, en el sector meridional de La Rioja, su capacidad de almacenar agua es limitada, pero en ellos el agua se mueve a mayor velocidad que en los primeros. Dentro de estos acuíferos se encuentran el de Pradoluengo-Anguiano, Fitero-Arnedillo, Mansilla-Neila y Añavieja-Valdegutur.

Con menor entidad, por su escasa representación en La Rioja, cabe citar los recursos hídricos procedentes de formaciones pirenaicas, situados en el borde más septentrional de La Rioja, que corresponden a las unidades hidrogeológicas de Montes Obarenes y Sierra de Cantabria.

Calidad de las aguas subterráneas

Las características químicas naturales de las aguas subterráneas vienen determinadas por la naturaleza geológica del suelo y del acuífero, así como del funcionamiento hidrogeológico de éste. La alteración de las características naturales del agua se deriva de actividades urbanas, industriales, agropecuarias, etc. Los acuíferos suelen tardar mucho tiempo en mostrar la contaminación, debido a una serie de factores como la lenta circulación del agua subterránea y la capacidad de absorción del terreno. Los procesos contaminantes suceden fuera de nuestra observación visual directa. Por lo general los acuíferos presentan una notable capacidad depuradora y, sin embargo, una vez que se han contaminado las aguas subterráneas del acuífero, su regeneración suele ser muy lenta. De ahí que sea tan importante la protección de las aguas subterráneas.

CORTE HIDROGEOLÓGICO EXPLICATIVO DEL ACUÍFERO DE MURO DE AGUAS



Hay que tener en cuenta que muchas poblaciones riojanas (Haro, Santo Domingo de la Calzada, Arnedo, Calahorra, Quel, Autol, Cervera del río Alhama, etc.) se abastecen de agua subterránea. También hay que destacar que las más de 175.000 hectáreas dedicadas a la agricultura son la gran puerta por la que entran los dos principales causantes de la contaminación difusa, como son los fertilizantes y los productos fitosanitarios.

Respecto a la calidad del agua de los acuíferos riojanos, excepto algunos casos puntuales, el mayor problema de calidad reside en el contenido en nitratos, que limita el uso, especialmente para los abastecimientos urbanos, de las aguas con más de 50 mg/l de concentración de nitratos por ser perjudiciales para la salud humana. Los nitratos proceden en su mayoría de los abonos utilizados en las prácticas agrícolas, aunque también de las explotaciones ganaderas.

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS

Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro (2000)



Los problemas más relevantes se producen en los aluviales del valle del Ebro y de algunos de sus afluentes (aluvial del Oja, por ejemplo), en los que la presión de la agricultura es mayor y son más vulnerables. Es importante remarcar que el consumo medio de fertilizantes en La Rioja supera la media española. Otro problema de las zonas con mayor densidad de aglomeraciones urbanas es la contaminación por microcontaminantes (pesticidas y metales pesados), sustancias que son altamente perjudiciales incluso en bajas concentraciones. En este sentido conviene recordar que el consumo medio de plaguicidas en La Rioja se ha estimado en 11,78 kg/ha, frente a los 6,78 kg/ha de media en nuestro Estado.

En La Rioja, la mejor calidad del agua subterránea se da en los acuíferos carbonatados del Sistema Ibérico, especialmente en los del sector de La Demanda, donde predominan las aguas de composición bicarbonatada cálcica de baja mineralización y de escasa contaminación; seguidas de las aguas de los acuíferos carbonatados de las sierras de Cameros y de las del sector más oriental, donde la mineralización aumenta así como las concentraciones del sulfato cálcico y la concentración de nitratos sigue siendo baja excepto en la zona del embalse de Añamaza, en el extremo sureste de la región. Como singularidad hay que señalar en este grupo la presencia de aguas muy mineralizadas, de composición clorurado sódica y termales correspondientes a los manantiales termales de Baños de Fitero y Arnedillo.



Como hemos visto hasta ahora, el papel socioeconómico, estratégico y medioambiental de las aguas, puede verse seriamente afectado como consecuencia de los procesos de contaminación, que además se han convertido en un auténtico problema en algunas partes de nuestra región. Por ello, la complejidad del tema, su belleza y la necesidad de no sobrepasar la capacidad de carga de los acuíferos, nos invita a pensar que es necesario estimular una nueva cultura de uso de las aguas subterráneas que, al igual que con las aguas superficiales, camine hacia la sostenibilidad del uso de un recurso natural tan importante, evitando el despilfarro y disminuyendo la contaminación.

Más del 66% de los núcleos urbanos de La Rioja utilizan para su abastecimiento aguas de procedencia subterránea.

Los mayores problemas los produce la agricultura intensiva en los aluviales del valle del Ebro y algunos de sus afluentes.

Red de Control de Aguas Subterráneas y Zonas Vulnerables

La normativa fija en 50 mg/l el límite a partir del cual se entiende que el agua está afectada por nitratos. Las zonas vulnerables, según la Directiva de Nitratos, son aquellas superficies territoriales cuya escorrentía o filtración pueda afectar a la contaminación del agua por nitratos. Están reguladas a nivel europeo por la Directiva del Consejo 91/676/CEE de 1991, relativa a la protección de aguas contra la contaminación producida por los nitratos de fuentes agrarias, y transpuesta al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto 261/1996. Entre los objetivos de ambas se encuentra la identificación de áreas vulnerables para establecer medidas de corrección y prevención.

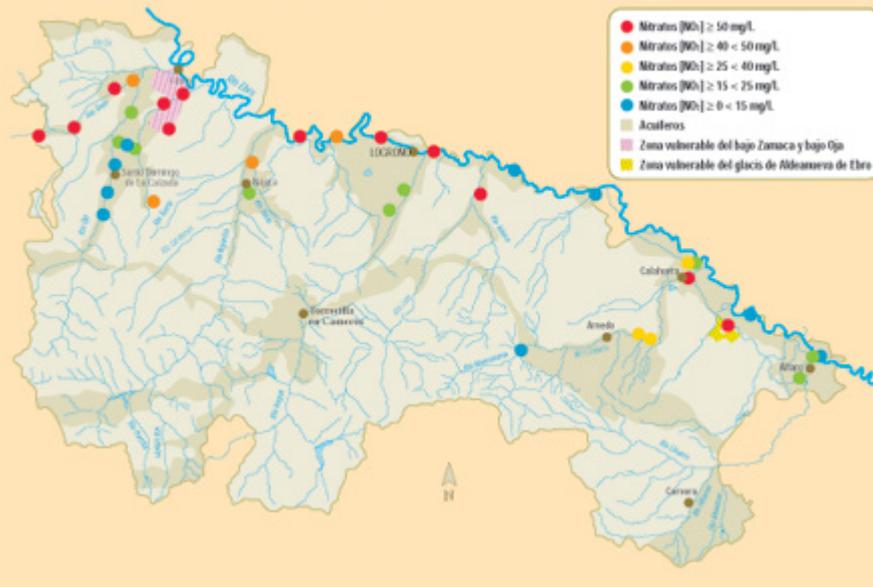
Aunque los estados miembros deben declarar cada cuatro años sus zonas vulnerables, en 1997, en La Rioja se interpretó que no se cumplían los criterios para la declaración de ninguna zona como tal. Por ello, se acordó investigar y crear una Comisión Interdepartamental para la Contaminación Difusa, regular toda la información e impulsar una Red de Control de la contaminación de las aguas subterráneas, como complemento a la de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Por ello, desde 1998 la Dirección General de Calidad Ambiental dispone de esta Red de Control de Aguas Subterráneas. Su diseño ha resultado adecuado y los puntos de toma de muestras se consideran representativos para llevar a cabo un seguimiento extensivo de la contaminación y conocer la evolución temporal al nivel de toda la Comunidad Autónoma. Como resultado de esto, el Gobierno de La Rioja aprueba en 2001 la declaración de dos zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias: los aluviales y terrazas del tramo bajo del Zamaca y el último tramo del acuífero aluvial del Oja, y un área del glacis de Aldeanueva de Ebro.

La declaración de zonas vulnerables implica la obligación de realizar un Programa de Actuación, Medidas Agronómicas y Muestreo de las zonas vulnerables. Este Programa se publicó en el B.O.R. de 26 de noviembre de 2002 por Decreto 61/2002 de 22 de noviembre.

En el Programa de Actuación se señalan los periodos de prohibición de fertilización, fijados por cultivos y por tipos de fertilizantes, así como la dosis de fertilización que recoge la cantidad de fertilizantes orgánicos aplicables al suelo y las de nitrógeno que pueden aportarse a los cultivos. También muestra medidas críticas relevantes: condiciones de aplicación de fertilizantes, medidas de prevención de la contaminación por escorrentía y lixiviación en los sistemas de riego y la gestión de residuos de cosecha.

CONCENTRACIÓN DE NITRATOS EN AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA
 Datos Red de Control, Diciembre de 2011



ACUÍFEROS RIOJANOS

DOMINIO	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	TIPOLOGÍA	EXTENSIÓN	RECARGA	DESCARGA	Peculiaridades
Depresión del Ebro	Aluvial del Tirón	Aluvial	De San Miguel de Pedroso (Burgos) a Tirgo. 30 km ²	Infiltración directa de agua de precipitaciones, retornos de riego y barrancos afluentes al Tirón.	Explotación de recursos escasa, extracciones para riego y abastecimiento de poblaciones.	Las oscilaciones del nivel freático están influenciadas por el caudal del río.
	Aluvial del Oja o Glera	Aluvial	De Ezcaray hasta cercanía de Cihuri. 102 km ²	Infiltración directa de agua de precipitaciones y de la escorrentía superficial procedente de los afluentes del Oja y retornos de riego.	Salidas naturales en los ríos Oja y Zanaca, fuentes y manantiales además de extracciones para riego.	Recursos del acuífero muy aprovechados. Bombeo para regadío: 10hm ³ /año. Abastecimiento urbano: 1,4 hm ³ /año. Volumen de reservas: 170 hm ³ . Recursos del acuífero: 50 hm ³ /año. Elevada concentración de nitratos.
	Aluvial del Ebro: Cenicero-Lodosa	Aluvial Son un único acuífero.	350 km ² (en suelo riojano) pero en total tiene unos 1000 km ²	Infiltración de los ríos, de las precipitaciones, de los barrancos laterales y por retornos de riego.	En el río Ebro y por bombeos para riego e industria.	Su espesor alcanza los 40m. en la zona de confluencia entre el Ebro y el Alhama, con espesores saturado de entre 7 y 25m. Recursos acuífero: 160-230hm ³ año
	Aluvial del Ebro: Lodosa-Tudela					
Vasco-Cantábrico	Montes Obarenes	Calizo	Parte noroccidental de La Rioja, Álava y Burgos.	Infiltración directa de agua de lluvia, de barrancos y aportes subterráneos.	Salida casi exclusiva en ríos principales.	Descarga aproximada al Ebro en las Conchas de Haro de 1,0 hm ³ /año.
	Sierra de Cantabria	Calizo	28 km ² , casi en su totalidad en Álava.	Infiltración de precipitaciones.	En manantiales y en el río Ebro.	Recursos poco explotados. Descarga en manantiales: 0,2 hm ³ /año. Descarga en el Ebro, en las Conchas de Haro: 0,9 hm ³ /año

Demanda-Cameros	Pradoluengo-Anguiano	Calizo	80 km ² , con presencia de dolinas y cuevas.	Infiltración del agua de precipitaciones y pérdida de agua de los cauces.	En manantiales y en cauces de forma no localizada.	Carbonatado. Dos sectores de funcionamiento diferente para la descarga: el comprendido entre los ríos Tirón y Najerilla, y el sector del río Iregua.
	Fitero-Arnedillo	Calizo	24 km ² , entre el río Tirón y el Iregua.	Infiltración del agua de precipitaciones y aportes subterráneos y en profundidad.	En manantiales y en los cauces de forma no localizada.	Carbonatado. La descarga supone unos 23 hm ³ /año.
	Mansilla-Neila	Calizo	Entorno de la sierra de la Demanda	Infiltración del agua de precipitaciones y pérdida de agua de los cauces.	En cauces de ríos, manantiales y embalse de Mansilla	Carbonatado. En base a las caract. geológicas e hidrogeológicas se distinguen: acuífero de Brieve de Cameros, Las Viniegras, Mansilla, Sierra de Urbión y Neila.
Central Ibérico	Añavieja-Valdegutur	Calizo	Acuíferos de la cuenca de Añamaza.	Afloramientos de materiales permeables.	Entorno embalse de Valdegutur, continua el flujo hacia la zona de Baños de Fitero.	El embalse de Valdegutur alimenta a los acuíferos ya que pierde agua a través de grietas y sumideros.