

## **Explotación intensiva y minera de las aguas subterráneas: situación general y particular de España: ¿una bendición o una calamidad?**

EMILIO CUSTODIO GIMENA

Correspondiente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.  
Catedrático Emérito. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Barcelona.

### **RESUMEN**

Se entiende por minería del agua subterránea el consumo continuado de reservas de agua de los sistemas acuíferos. Es un proceso no sustentable a largo plazo. Aquí se considera la situación en el Levante español y en Canarias. Ha contribuido a un notable desarrollo económico y social, con un balance que parece positivo a corto y medio plazo pero cuyos resultados a largo plazo son aún inciertos a menos que se llegue a un cambio de paradigma en el uso económico del agua en un nuevo marco de gobernanza del agua. En el Informe MASE la minería del agua subterránea se valora groseramente en unos 15 hm<sup>3</sup> en el Levante español y en 2 hm<sup>3</sup> en Gran Canaria y Tenerife; se consideran los aspectos económicos, ambientales, sociales, legales, administrativos y éticos. Aunque con la legislación actual la minería del agua no es aceptable, es un hecho y presumiblemente continuará ya que, a pesar de los a veces elevados costes del agua extraída, con frecuencia resulta más barata que las fuentes de agua alternativas disponibles en el lugar de utilización, cuando no hay subvenciones, y proporciona seguridad de disponibilidad ante emergencias y sequías.

**Palabras clave:** Recursos de agua subterránea, Minería del agua subterránea, Levante Español, Canarias

### **INTRODUCCIÓN**

El agua subterránea es una componente esencial del **ciclo hidrológico** en la Tierra. Es de carácter ex-

tensivo y constituye la mayor reserva de agua dulce accesible. El agua subterránea está muy ligada a las otras componentes del ciclo hidrológico, de modo que no es posible evaluarlas y utilizarlas racionalmente sin tener en cuenta a esas otras componentes. En la realidad, buena parte del agua de los ríos ha sido agua subterránea en algún momento.

El agua subterránea juega un importante papel en la **naturaleza** al mantener los manantiales y el caudal de base de ríos, permitir la existencia de muchos lagos, lagunas, humedales y criptohumedales y al permitir regular la relación entre el agua dulce y el agua marina en acuíferos costeros, además de mantener particulares condiciones de salinidad y químicas en el litoral y contribuir a la modulación de las condiciones climáticas locales. El agua subterránea provee un amplio conjunto de **servicios ecológicos**, con valor económico, social y cultural.

También la extracción y uso del agua subterránea produce notables **beneficios** a la humanidad. Esta extracción no se ha sabido hacer de forma intensiva generalizada hasta épocas recientes, entre las décadas de 1920 y 1970, según los países. La presión para extraerla ha sido mayor en áreas con buen clima y suelo, donde la demanda agrícola puede llegar a utilizar más del 80% de los recursos de agua dulce disponibles.

Ambos aspectos, papel en la naturaleza y apropiación del agua subterránea, están en competencia. Por lo tanto se requiere administrar bien los beneficios y costes para conseguir un balance óptimo, que

es función de las circunstancias sociales: es lo que se denomina gobernanza del agua subterránea, que a su vez es parte de la **gobernanza** del agua y del uso de los bienes naturales. Esa gobernanza tiene una fuerte base social y económica, con influencia política, y que debería estar regulada por principios éticos y morales, pero que tiene una base científica que la fundamenta.

Esa base científica la proporcionan la **Hidrología Subterránea** y la **Hidrogeología**, en buena parte ciencias coincidentes. Hoy están bien desarrolladas aunque son relativamente jóvenes ya que sus principios cuantitativos no se sentaron hasta la mitad del siglo XIX. Los primeros desarrollos teóricos son ya la primera mitad del siglo XX y muchos de los métodos de estudio y análisis son de la segunda mitad del siglo XX. Esta juventud hace que aún no se haya llegado a la madurez y que dichos métodos no sean del dominio general. Como los procesos asociados a las aguas subterráneas se producen bajo el terreno, ocultos a la observación directa, son de difícil apreciación general, si bien sus manifestaciones son claras y bien conocidas, aunque raramente reconocidas como tales. Sin embargo, las aguas subterráneas se pueden conocer suficientemente bien en cantidad y calidad, en su distribución espacial y en su evolución temporal.

Aunque se puede tener un razonable buen conocimiento de las aguas subterráneas allí donde se haya invertido suficiente esfuerzo humano y económico, este va asociado a una notable **incertidumbre** de las magnitudes físicas y fisicoquímicas y más aún de las económicas y sociales. Esta incertidumbre disminuye en función del mayor esfuerzo de conocimiento, medida y observación que se aplique, pero hay una parte irreductible inherente a los procesos naturales. Ese esfuerzo tiene un límite dado por el balance entre la mejora que se logra y su coste. No es algo propio de las aguas subterráneas sino que está asociado al conocimiento y gestión de cualquier fenómeno y recurso natural, aunque cada uno con sus propios matices.

## CONCEPTOS Y DEFINICIONES

Toda extracción de agua subterránea supone un descenso de niveles piezométricos para que el agua fluya hacia la captación. Este descenso supone una reducción del agua almacenada, de forma que al principio el agua

extraída procede de ese almacenamiento. A continuación se va produciendo un aporte creciente de agua procedente de la recarga, el cual deja de estar disponible en las descargas naturales o artificiales que existían previamente (Custodio, 2002; Konikow y Leake, 2014). Esas descargas se reducen progresivamente hasta un nuevo equilibrio si las otras condiciones se mantienen estables y siempre y cuando la extracción que se realiza sea menor que la recarga en las condiciones de explotación. El nuevo equilibrio puede tardar en alcanzarse, desde semanas o meses hasta decenas de años e incluso milenios, en función del tamaño del sistema acuífero y de sus características hidráulicas. Los descensos de la profundidad del nivel del agua subterránea asociados, que pueden variar desde centímetros a hectómetros, son inevitables y son una consecuencia del comportamiento hidráulico; suponen una reducción del volumen de agua almacenada en el acuífero. Se tiene **explotación intensiva** de las aguas subterráneas cuando se produce un cambio importante del funcionamiento de los sistemas acuíferos y de sus relaciones con las otras componentes del ciclo hidrológico, principalmente las aguas superficiales y los humedales.

Si la extracción es mayor que la recarga en las condiciones de esa extracción, se consumen reservas de agua continuamente, hasta su agotamiento práctico o hasta que la extracción ya no puede continuar por razones físicas, de calidad o económicas. Es lo que se denomina **minería del agua subterránea**. No es posible llegar a una estabilización en tanto que las circunstancias persistan; se produce un consumo sostenido de reservas de agua subterránea.

Tras el cese de la explotación las reservas consumidas se reponen a partir de la recarga que pueda existir, pero con similar o mayor lentitud con la que se consumieron (Margat, 1992; Collin y Margat, 1993; Foster, 1993; Custodio, 2002, 2010; Konikow y Leake, 2014). En los casos españoles de explotación intensiva y minería del agua subterránea la recarga es significativa, pero la recuperación puede durar desde décadas a siglos. Se puede considerar que ha habido minería del agua subterránea cuando ese tiempo de recuperación es superior a dos generaciones humanas, o sea 50 años.

Los descensos del nivel del agua subterránea se traducen en merma de la descarga en manantiales y a los ríos como caudal de base y en la menor evaporación en humedales y áreas de freatofitas, cuyo tamaño

se reduce, además las afecciones a otras captaciones de agua subterránea y el progresivo mayor coste del agua extraída por mayor elevación mientras no se llegue a la estabilización. En algunos casos se produce subsidencia del terreno y en otros una degradación de la calidad del agua.

La evaluación de la explotación intensiva y de la minería de las aguas subterráneas requiere conocer la recarga, que lleva asociada una notable incertidumbre, y un modelo conceptual hidrogeológico de funcionamiento que esté validado.

La explotación intensiva y la minería del agua subterránea tienen efectos tanto positivos (beneficios) como negativos (costes), unos directos, fácilmente valorables, pero otros indirectos, de valoración difícil, e intangibles no valorables. La minería del agua tiene además implicaciones éticas y morales en cuanto a la afección a terceros, en especial en lo que respecta a las generaciones futuras, y a las funciones y servicios ecológicos.

La explotación intensiva de acuíferos puede ser hidrológicamente sustentable desde el punto de vista del acuífero en las condiciones de extracción, aunque puede no serlo bajo otros puntos de vista ni tampoco en acuíferos en conexión hidráulica con el mar, en los que hay que dejar que una fracción de la recarga siga fluyendo al mar. La explotación minera de un acuífero no es hidrológicamente sustentable a largo plazo aunque puede ser una opción económicamente y socialmente razonable a corto y medio plazo y también a largo plazo en el caso de grandes acuíferos.

## EXPLOTACIÓN INTENSIVA Y MINERÍA DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN ESPAÑA

Para conocer la actual situación de la minería del agua subterránea en España se ha realizado una recopilación de la información más significativa. Se trata del proyecto MASE (Minería del Agua Subterránea en España), reflejado en informe público (MASE, 2015). Ha tenido como objetivo analizar los aspectos económicos, ambientales, sociales, éticos y administrativos del consumo sostenido de reservas de agua subterránea en España a partir del conocimiento hidrológico-hidrogeológico de la cantidad y calidad del agua

subterránea, considerando su evolución, estado actual y prospectiva. Se ha realizado por la Universidad Politécnica de Cataluña y ha contado con el generoso apoyo de AQUALOGY y la asesoría de Cetaqua, mediante una recopilación no exhaustiva y análisis crítico de documentación existente, centrando la atención en el Levante español y en Canarias, que son las áreas en que la minería del agua subterránea es mayor. En el Levante español (sudeste peninsular) el interés se ha centrado en las Cuencas del Vinalopó y del Segura y en el sector NE de la provincia de Almería. En Canarias se han considerado las islas de Gran Canaria y Tenerife. No se han considerado otros aspectos relacionados de gran relevancia, como los de salinización y contaminación de las aguas subterráneas.

La fuerte presión sobre los recursos de agua hace necesaria la **gestión** como parte de la **gobernanza**. Esta gobernanza se basa en la **integración** de recursos de agua, para potenciar las características positivas de cada uno de los recursos, tanto hidrológicamente como económica y socialmente, considerando las incertidumbres, el comportamiento diferido de los acuíferos y la calidad del agua además de la cantidad, así como también los aspectos económicos, sociales y éticos asociados. Esto supone tener en cuenta la interacción entre aguas superficiales y subterráneas, evitando separaciones conceptuales que con frecuencia han llevado a actuaciones ineficaces y fracasos técnicos y económicos. Para ello se requiere **planificación** y su actualización periódica. La planificación del agua es un concepto muy amplio que varía desde simples reglas generales a un detallado tratamiento de las diversas circunstancias, con visión a medio y largo plazo. La gobernanza y la planificación requieren un **marco legislativo** que además incorpore al mayor grado posible los conocimientos científico-técnicos en cuanto al comportamiento de los sistemas acuíferos en su contexto particular y las relaciones con los otros componentes del ciclo hidrológico y con los valores naturales. La gobernanza del agua subterránea y del agua en general requiere la involucración –participación y corresponsabilidad– de los usuarios a través de instituciones públicas o privadas.

La gobernanza y la gestión y planificación asociadas requieren **estudios** y **observaciones** y además de aplicar medidas de **control**, deseablemente con el apoyo de los usuarios y de la sociedad en general.

En el contexto español el agua subterránea se dedica mayoritariamente al regadío agrícola, entre el 70 y el 80%, salvo en áreas industriales y algunas de las islas en las que el turismo tiene un peso importante, como es el caso de Gran Canaria y Tenerife dentro del contexto territorial aquí considerado. El análisis de la explotación intensiva y minería del agua subterránea está condicionada por los aspectos económicos en un complejo contexto social y bajo unas condiciones legales con contrasentidos. Las aguas subterráneas en España son del dominio público pero, en la práctica, subsisten derechos privados para una gran proporción de ellas. La redacción original de la actual Ley de Aguas de 1985 no ampara la minería del agua subterránea ni muchos aspectos de su explotación intensiva y la transposición de la Directiva Marco del Agua europea de 2000 y su Directiva derivada sobre las aguas subterráneas de 2006 requieren el cese de esas actividades bajo criterios ambientales y la restauración cuando sea factible y no desproporcionada, así como que haya recuperación de costes directos y externalidades. La realidad es diferente y el cumplimiento de lo dispuesto supone problemas económicos y sociales importantes que si bien puede que no sean abordables a corto plazo, el hecho de la no sustentabilidad a largo plazo de la minería del agua subterránea implica acciones para modificar el paradigma del uso del agua. El contexto no es simple ya que existe un gran peso del uso agrícola y para los usos de abastecimiento se tiene no sólo una falta de inversiones nuevas sino también una acumulación de déficits en inversiones en mantenimiento.

El pago por el agua en la agricultura intensiva de regadío es normalmente una parte pequeña del coste total de la explotación agrícola intensiva que se suele practicar allí donde existe minería del agua subterránea, de modo no es un determinante principal de la viabilidad. No obstante, tiene un peso económico significativo en la parte del margen neto en el que el agricultor puede ejercer cierto control. Por esta razón se busca el uso del agua más barata en el lugar de utilización. A falta de caudales de agua superficial accesibles, en general a precios que encubren subsidios o economías sin recuperación total de costes, se prefiere el agua subterránea, a pesar del encarecimiento progresivo cuando hay minería del agua subterránea. Estos efectos son menos sensibles en el caso del abastecimiento urbano y turístico, pero aún pesan para el abastecimiento de los pequeños núcleos de población.

La consecuencia de la baja demanda de agua de otras fuentes es una baja utilización de las instalaciones de producción de agua alternativa, como la desaliniación del agua del mar y la regeneración de aguas usadas. Esta baja demanda las encarece y hace que aumenten las subvenciones directas e indirectas para incentivar su uso.

El consumo energético tiene en general un peso importante en el coste del agua subterránea extraída y puesta a disposición. El aumento del coste de la energía parece jugar un papel indirecto de regulador económico, de modo que aparece como el principal freno a las extracciones de agua subterránea. Sin embargo, las fuentes de agua alternativas son también energéticamente intensivas, con coste creciente a menos de notables subvenciones directas o encubiertas.

El peso de las subvenciones directas a las aguas subterráneas es pequeño en el Levante español y Canarias, mientras que es más significado para otros recursos de agua. Esto produce distorsiones, a pesar de las cuales las aguas subterráneas siguen siendo utilizadas intensamente, en parte con minería de reservas, y presumiblemente lo continuarán siendo a menos que haya una oferta de agua de otro origen notablemente subvencionada. Pero el hecho de que parte del recurso no sea renovable tiene un coste de escasez y de oportunidad, que no se tiene en cuenta.

La explotación intensiva de acuíferos y la minería del agua subterránea han permitido iniciar y alimentar el desarrollo económico y social de numerosas áreas en el Levante español y Canarias, aunque ha conllevado costes hidrológicos, ambientales y sociales y una notable dependencia energética y de modificación territorial. El balance final bajo los distintos puntos de vista económicos y sociales no es bien conocido.

Aunque la explotación minera de un acuífero no es hidrológicamente sustentable a largo plazo, puede ser una opción razonable a corto y medio plazo. El gran volumen relativo de las reservas frente a los recursos de agua subterránea ha permitido las adaptaciones y cambios socioeconómicos necesarios, aunque con retrasos y costes adicionales debidos a una insuficiente observación e interpretación de la evolución, tanto por la administración, como por los gestores y políticos, como por los propios usuarios. Esto no parece estar

en vías de solución, sino al contrario, debido a una inadecuada valoración de lo que hay que conservar en momentos de crisis económica para poder salir de ella sin excesivos daños.

En el caso del Levante español y Canarias es posible recuperar parte del patrimonio de agua subterránea a largo plazo, pero se requiere que la actividad social evolucione, acompañada de un cambio de paradigma en la actividad económica y social. Los pasos para la evolución no se abordan por los estamentos involucrados, que optan la más fácil puesta a disposición de agua que en buena parte está subsidiada.

La utilización del agua subterránea y de sus reservas aumenta la garantía de disponibilidad para sus distintos usos, lo que se puede valorar como un seguro. Buena parte de los acuíferos explotados intensivamente, incluso los sometidos a minería del agua subterránea, pueden aportar esa reserva. Esto se está ya considerando en los planes de sequía y emergencia, pero en general sin evaluar su sustentabilidad y efectos futuros.

Para la gobernanza del agua subterránea, en las áreas consideradas el desarrollo de Comunidades de Aguas Subterráneas es insuficiente y las comunidades existentes, algunas con larga tradición, son para la gestión interna y de sus obras pero no del recurso. La sociedad civil y la academia son poco eficaces en la gestión y gobernanza de la explotación y minería del agua subterránea y su desarrollo es escaso. Su fomento no aparece como una prioridad en los actuales planes hidrológicos.

## **RESULTADOS ESPECÍFICOS EN EL LEVANTE ESPAÑOL**

El Levante español tiene una extensión de unos 29.000 km<sup>2</sup>, con importantes núcleos urbanos y desarrollos turísticos. Se riegan con aguas subterráneas unas 150.000 ha, más las de riego mixtos. El clima es semiárido, tendiendo a árido hacia el sur, sometido a significados periodos de sequía pluviométrica y aún más de escasez de caudales de agua en los ríos.

La compleja geología hace que existan numerosos acuíferos de tamaño pequeño a medio, entre algunos

km<sup>2</sup> y algunas centenas de km<sup>2</sup>, principalmente en carbonatos, y algunas depresiones profundas rellenas de materiales detríticos de tamaño medio. A pesar de la gran compartimentación y pequeñas porosidades medias de los materiales carbonatados, las reservas de agua subterránea pueden ser importantes. Existen unos 250 acuíferos en una superficie de unos 13.000 km<sup>2</sup>, casi el 50% de territorio, con una superficie de acuíferos intensamente explotados del orden de 9000 km<sup>2</sup>, que en buena parte están sometidos a minería del agua subterránea.

Diversos manantiales importantes se han secado o tienen caudales mermados, el caudal de los ríos principales ha ido disminuyendo, aunque las causas no son bien conocidas, varios humedales han sido afectados hace ya varias décadas y parte de los acuíferos sufre deterioro de la calidad de sus aguas. En general estas afecciones no están estudiadas ni cuantificadas ni se conoce el interés de una posible restauración. La subsidencia del terreno a causa de la extracción de agua subterránea es notable en el entorno de Lorca y tuvo un episodio socialmente alarmante en Ciudad de Murcia.

Aunque con gran incertidumbre, las reservas explotables de agua subterránea del conjunto de acuíferos intensamente explotados se evalúan en 25 km<sup>3</sup> y la disminución de reservas en 15 km<sup>3</sup>, en buena parte minería del agua subterránea a una tasa del orden de 0,5 km<sup>3</sup>/a. En el conjunto, la descarga al mar no es importante. Los tiempos de recuperación de los acuíferos con mayor intensidad de explotación y minería del agua subterránea, en el supuesto de cese de las extracciones, pueden variar entre 30 y más de 1000 años, más comúnmente entre 50 y 200 años. Las reservas de agua subterránea remanentes pueden permitir mantener las extracciones entre 15 y 120 años, según los acuíferos. En algunos acuíferos pequeños el grado de vaciado es relativamente importante respecto al volumen de agua inicial, pero es un problema local que se soluciona aportando agua desde las unidades hidrogeológicas vecinas.

Los acuíferos más intensamente explotados son los costeros, los próximos a las grandes demandas de riego, población y turismo y los del Altiplano Murciano y Alto Vinalopó, además de los en relación con el Campo de Dalías. La demanda de agua subterránea y los derechos de extracción que se aducen superan a la recarga. Así, excepto los acuíferos de cabecera de

la cuenca del Segura que están en estado casi natural, la mayoría de acuíferos tienen un consumo sostenido de reservas de agua subterránea. La relación extracción/recarga en los diferentes acuíferos intensamente explotados es frecuentemente mayor que 1, muchas veces hasta 5, con un máximo de 50, aunque se trata de valoraciones notablemente inciertas. En algunos acuíferos los descensos del nivel desde el inicio de la explotación superan ampliamente los 100 m, hasta más de 300 m, con tasas de descenso de nivel superiores a 1 m/año en muchos de los acuíferos, frecuentemente de 5 m/año, hasta más de 10 m/año en algunos de ellos, mantenidos o durante ciertos periodos.

Costes/precios del agua subterránea entre 0,3 y 0,4 €/m<sup>3</sup> son comunes y en aumento por el incremento del coste de la energía para el bombeo. La disposición al pago por el agua de los agricultores puede llegar hasta 0,4 €/m<sup>3</sup> y a 0,9 €/m<sup>3</sup> en caso de sequía cuando se trata de pequeños volúmenes de agua para riego de complemento. Hay ejemplos de transacciones de agua pública, además de un poco conocido comercio de agua en el dominio privado, limitado, desde hace más de 100 años.

Para atender a la disponibilidad de agua en periodos secos existen “pozos de sequía”, tanto de titularidad pública como privada, aunque la experiencia de uso es por ahora pequeña.

El tratamiento de las situaciones de explotación intensiva y minera de acuíferos en el Levante español mediante la herramienta legal de la declaración de acuífero sobreexplotado ha sido poco o nada eficaz por ahora.

## RESULTADOS ESPECÍFICOS EN GRAN CANARIA Y TENERIFE

Gran Canaria y Tenerife tienen una extensión de 3600 km<sup>2</sup>, con cerca de 1,9 millones de habitantes y 15.000 ha de regadío, casi todas con aguas subterráneas. El clima varía entre árido en las áreas costeras del sur de las islas hasta subhúmedo en las cumbres, con valores medios semiáridos.

Los acuíferos están en formaciones volcánicas y derivadas, muy variables y heterogéneas, en general

con núcleos insulares de muy baja permeabilidad y una cobertera con materiales permeables pero que pueden y suelen estar no saturados.

La mayor parte de los principales manantiales (nacimiento) que existían en Gran Canaria se secaron en el entorno de 1950 a 1960 y los cursos de agua ahora son barrancos de funcionamiento ocasional. El efecto es menos acusado en Tenerife por no haber existido grandes nacientes. La explotación ha producido en diversas partes un progresivo deterioro de la calidad de las aguas subterráneas captadas, con tendencia a ser bicarbonatadas sódicas y con posibles altos contenidos de flúor, en especial en Tenerife.

En Gran Canaria domina la explotación mediante pozos a todas las altitudes, con descensos acumulados del nivel del agua subterránea de hasta más de 100 m. En Tenerife domina la explotación mediante galerías a media y moderadamente alta altitud, complementada con pozos en las áreas costeras. Los descensos del nivel del agua subterránea pueden superar 300 m en medianías y cumbres y el desplazamiento del tramo productivo en las galerías puede ser de más de 1000 m hacia el interior de la isla. Las tasas medias de descenso se evalúan entre 0,2 y 2,6 m/año y recientemente entre 0,1 y 0,9 m/año.

El volumen de reservas de agua subterránea explotable por encima del nivel del mar se evalúa groseramente en 2 a 5 km<sup>3</sup> en Gran Canaria y en 10 a 20 km<sup>3</sup> en Tenerife, aunque sólo una fracción es técnica y económicamente captable. Las extracciones de agua subterránea no superan a la recarga, pero una parte de esa recarga sale de forma difusa al mar, sin que sea técnicamente evitable, en especial en Tenerife. La reducción de reservas de agua subterránea se puede evaluar groseramente en 0,3 a 0,5 km<sup>3</sup> en Gran Canaria y de unos 2 km<sup>3</sup> en Tenerife, donde la tasa media de consumo está entre 125 y 150 hm<sup>3</sup>/a en las últimas décadas. En ambas islas se han consumido aproximadamente la mitad de las reservas explotables. En Tenerife, más de la mitad de esta la disminución es a causa del drenado permanente del terreno que han producido las galerías.

Los precios más comunes del agua subterránea son del orden de 0,5 €/m<sup>3</sup>, algo mayores en Gran Canaria que en Tenerife. En momentos de gran demanda pue-

den superar 1 €/m<sup>3</sup> en Gran Canaria. El agua de los acuíferos más intensamente explotados y con mayor efecto minero no siempre es la más cara.

Parece que la disposición al pago en Gran Canaria puede llegar o superar 1,0 €/m<sup>3</sup> en veranos secos. Los costes actuales del agua subterránea, aun en condiciones de minería, resultan accesibles, de modo que la tendencia es a que el consumo de reservas y la minería del agua subterránea continúen en muchos de los lugares, a menos de actuaciones administrativas fuertemente disuasorias o en las que se apliquen notables subvenciones para favorecer el uso de otras fuentes de agua.

La iniciativa privada ha tenido un papel dominante y continuado en la captación de agua y en especial de agua subterránea, de forma que no se han producido situaciones importantes de escasez, pero con un notable consumo de reservas. Así, en Gran Canaria y Tenerife el comercio privado de agua es generalizado. Actualmente los mercados de agua y los de infraestructuras de agua sufren cambios importantes en su funcionamiento y alcance por la oferta de agua por la administración pública, lo que ha permitido diversificar las fuentes de agua, pero con subsidios. En Gran Canaria, los clásicos mercados de agua casi han desaparecido y substituido por transacciones bilaterales. Con la oferta pública de agua se corre el riesgo de retraer las inversiones privadas en un momento de escasa capacidad de inversiones públicas. El comercio del agua no protege al medio ambiente y sus servicios. Para lograrlo se requiere una intervención pública con el apoyo de la sociedad civil.

Los exploradores locales del agua subterránea de Tenerife consideran que pueden continuar produciendo el agua que se demanda a precios competitivos y sin efectos graves sobre la calidad. Es una visión cortoplacista que se apoya en que buena parte de la inversión para la captación ya está hecha y sólo hay que adicionar el mantenimiento. Una visión a medio y largo plazo, que debería ser la de la administración pública del agua y la de la sociedad civil y que es lo que pide la aplicación de los principios de la Directiva Marco del Agua europea, debería tender a la reducción de las extracciones. Es una situación que requiere gobernanza, en la que las soluciones acordadas mutuamente en que todos ganen algo, dentro del marco de respeto a las limitaciones legales y restricciones ambientales, que también forman parte de la gobernanza. Esto supone

buen conocimiento, observación, control, capacidad para corregir desviaciones y transparencia en la puesta a disposición de la información y en las actuaciones. Sin embargo, los datos de los últimos años son cada vez más escasos.

La notable representación de los usuarios de aguas subterráneas en los Consejos Insulares de Aguas ha venido frenando su propia actuación. Hoy esta representación tiende a concentrarse en grupos de empresarios y de comercio del agua en el caso de Tenerife y con estructura en degradación en el caso de Gran Canaria.

No hay pozos de sequía, ya que el peso dominante de las aguas subterráneas en la disponibilidad de agua hace que las sequías sean poco sentidas en cuanto a la producción de agua, aunque aumenta el estrés por el aumento de la demanda en las áreas que no se riegan en condiciones normales.

## **LA EXPLOTACIÓN INTENSIVA Y MINERA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN ESPAÑA ¿BENDICIÓN O CALAMIDAD?**

Sin estudios y consideraciones más detalladas y ponderadas no es posible evaluar la realidad social y económica de la minería del agua subterránea en España y sus implicaciones éticas, aunque sólo sea preliminarmente. Es opinión generalmente compartida que la explotación intensiva y en su caso minería del agua subterránea ha sido y continúa siendo un motor de desarrollo en España, aunque su fuerza está decayendo. En unos casos es aún beneficiosa pero en otros sólo lo es porque las obras ya están hechas y se consideran amortizadas. A nivel general aún quedan reservas explotables en cantidad y calidad durante algunas décadas. Pero cada vez más costosas.

Por otro lado, la minería del agua subterránea tiene asociadas unas externalidades negativas que pueden ser importantes. En la realidad, esos costes los han estado pagando y los pagan terceros y la sociedad y los pagarán las generaciones futuras. La no consideración de estos costes supone una competencia desleal respecto a los que conservan los recursos de agua. Esto subyace en las normativas que rechazan la minería del agua subterránea, como lo hace indirectamente la Directiva Marco del Agua europea.

Sin embargo, la minería del agua subterránea ha sido y puede seguir siendo el motor de desarrollo que iguale diferencias económicas y sociales, en sustitución de los fondos de compensación interregional de la Unión Europea. Aunque faltan evaluaciones de la eficacia, la experiencia parece mostrar que las compensaciones interregionales han sido poco eficientes, mientras que la minería del agua subterránea parece haber sido utilizada con cierta eficacia y menor corrupción.

La minería del agua subterránea en España es un fenómeno transitorio que requiere un punto final en que la sustentabilidad económica y social se base en otros componentes de soporte. Normalmente esto supone un cambio de paradigma en el uso del agua y en la actividad económica, que hay que ir afrontando, cuanto antes mejor para que el estrés que supone el cambio sea lo menor posible. La gran reserva de agua de los acuíferos favorece una transición suave y dilatada en el tiempo y que, a través del coste incremental y la escasez progresiva, fuerza los cambios necesarios. Esto requiere que se disponga de observaciones físicas, económicas y sociales adecuadas, que no interfieran los subsidios, que no haya una distorsión política de la realidad y que la administración pública ponga los medios y la voluntad para que sea posible la gobernanza. Para esa gobernanza, la vinculación de los usuarios es esencial, así como una potenciación de la participación real de la sociedad civil y de la academia. Sin embargo, la reciente tendencia evolutiva parece ir en sentido contrario, quizás en relación con la crisis económica, pero no exclusivamente ya aún existen muchas inercias, una tendencia a mayor intervencionismo público, falta de capacitación de alto nivel y poca integración de las políticas de agua territoriales en que las soluciones a los supuestos déficits se busca en a veces quiméricas aportaciones de agua o a nuevas fuentes que han de ser subvencionadas.

## CONCLUSIONES

La minería del agua subterránea en España es una realidad que supone una disminución de reservas de unos 15 hm<sup>3</sup> en el Levante español y de unos 2 hm<sup>3</sup> en Canarias, con grandes descensos de nivel. Continua produciéndose y presumiblemente va a continuar por razones tanto económicas como sociales como de seguridad y oportunidad. La tendencia es a ir disminuyendo en intensidad, tanto por presiones legales como por

cuestiones de calidad y en buena parte por la oferta de otras fuentes de agua.

Todavía existen notables reservas de agua subterránea que pueden ser extraídas, aunque a coste creciente y a veces con problemas de calidad. No obstante, en muchos casos son más baratas que los suministros alternativos.

La explotación intensiva y minera del agua subterránea ha permitido notables desarrollos económicos y sociales, con beneficios a corto y medio plazo, pero cuya valoración a largo plazo es poco conocida e incierta.

La tendencia es a continuar la minería del agua subterránea, a pesar de no ser admisible en el contexto legal actual español y europeo, a menos de la puesta a disposición de agua importada, desalinizada o regenerada a precios subvencionados, lo que supone una distorsión económica y un freno a la iniciativa privada, o modificaciones legales que obliguen a internalizar las actuales externalidades y también a hacer posible el coste de la gestión.

---

## REFERENCIAS

- Collin, J.J., Margat, J. (1993). Overexploitation of water resources: overreaction or an economic reality? *Hydroplus*, 36: 26–37.
- Custodio, E. (2002). Aquifer overexploitation, what does it mean? *Hydrogeology J.*, 10(2): 254–277.
- Custodio, E. (2010). Intensive groundwater development: A water cycle transformation, a social revolution, a management challenge. In: Martínez–Cortina, Garrido y López–Gunn (eds.), *Rethinking Water and Food Security*. Botín Foundation/CRC Press: 259–298.
- Foster, S.S.D. (1993). Unsustainable development and irrational exploitation of groundwater resources in developing nations: an overview. In: *Aquifer Overexploitation*. International Association of Hydrogeologists, Selected Papers 3, Heise: 385–402.
- Konikow, L.F., Leake, S.A. (2014). Depletion and capture: Revisiting “the source of water derived from wells”. *Ground Water*, 52(1): 100–111.
- Margat, J. (1992). Quel est le concept de surexploitation utile à la gestion des eaux souterraines. *Hydrogéologie*, 4: 145–152.
- MASE (2015). Aspectos hidrológicos, ambientales, económicos, sociales y éticos del consumo de reservas de agua subterránea en España: minería del agua subterránea en España. E, Custodio (ed.) UPC and SUEZ Advanced Solutions (AQUALOGY) -Cetaqua, Barcelona: 1–490. <http://h2ogeo.upc.edu/es/proyectos-empresa-ghs#d%C3%A9cada-2010>