

Recibido: 07.03.2018 | Aceptado: 20.07.2018

Palabras clave: Acuíferos, agua, medio ambiente, sobreexplotación y sociedad.

El agua subterránea y su importancia socioambiental



ALMA ROSA BARRANCO SALAZAR
biologaalma@gmail.com
EL COLEGIO DE SAN LUIS

El agua es un elemento esencial para la subsistencia y desarrollo del ser humano, de las sociedades y de todas las formas de vida que habitan en el planeta, forma parte del ambiente y de los territorios. La importancia del agua subterránea no sólo radica en ser una de las principales fuentes de agua para consumo humano, sino que también posee un papel ecológico fundamental en el equilibrio de los ecosistemas y en la subsistencia de todos los seres vivos. “El agua es vida, es vida en la naturaleza, en la sociedad y en la cultura” (Vargas, 2012, p. 29).

El agua subterránea en México

En México, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) es el organismo público responsable de la administración y regulación de las aguas nacionales, que incluyen las aguas superficiales y subterráneas. Para facilitar la administración de las aguas subterráneas, la Conagua (2016) ha delimitado 653 acuíferos en el territorio mexicano. De acuerdo con este organismo, el agua extraída de estos acuíferos, corresponde a 38.9 por ciento del volumen total de agua concesionada en nuestro país y es utilizada por diversos usuarios y de distintas formas en las actividades humanas, el uso agrícola, industrial y el público urbano, son los más comunes.

El agua subterránea en México es una fuente primordial de abastecimiento de ciudades y zonas rurales, ya que más de 65 por ciento del volumen total de agua que estas urbes requieren para el desarrollo de sus actividades diarias provienen de los acuíferos del país (Conagua, 2016), debido a que el mantenimiento de dichos espacios y de los servicios que estos proporcio-

nan demanda el consumo de grandes cantidades de agua. Resulta relevante considerar que existen casos en donde la importancia del agua subterránea incrementa, por ejemplo, en algunas comunidades que se caracterizan por tener climas semiáridos y áridos, el agua subterránea suele ser su única fuente de abastecimiento.

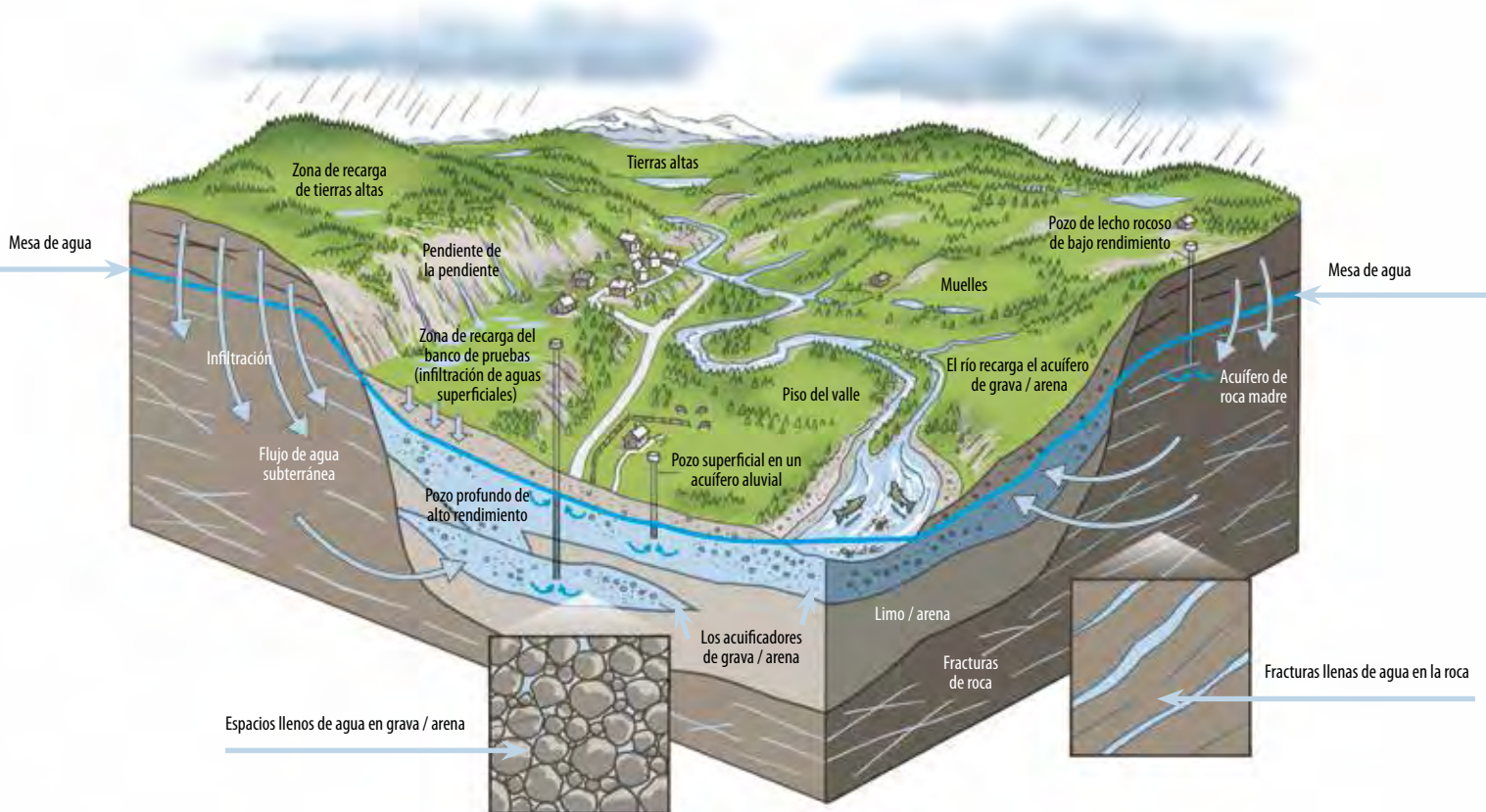
Tanto en las ciudades como en las comunidades rurales, la principal forma de extracción y abastecimiento del agua subterránea se lleva a cabo mediante la perforación de pozos verticales a distintas profundidades, pues la longitud a la que son excavados dependerá de la profundidad a la que se encuentren los mantos freáticos. “En México la perforación de los primeros pozos en 1847 dio inicio a la historia del uso del agua subterránea” (Domínguez y Carrillo-Rivera, 2007, p. 2), en aquellos años los pozos eran cavados por medio de máquinas de perforación sencillas y la extracción del agua se realizaba por medio de bombas manuales. Con el paso del tiempo la cantidad de pozos que eran

construidos para su aprovechamiento aumentó y se impulsó un cambio en los diseños de equipos de perforación y de extracción del agua subterránea, fue así que empezó la construcción de equipos más sofisticados de extracción que facilitaron su aprovechamiento, lo que propició que durante años el uso del agua del subsuelo fuera considerado de libre acceso, favoreciendo de esta forma su sobreexplotación; aunado a esto, la falta de mecanismos que permitieran la regulación de su uso estuvieron ausentes durante años.

Fue hasta el año de 1945 cuando el gobierno mexicano modificó el artículo 27 constitucional y se hizo explícita la regulación de las aguas subterráneas; sin embargo, resultó estéril y débil hasta la década de 1980, pues el descenso del nivel freático ya era considerable (Marañón, 2010). Actualmente, la

gestión del agua subterránea en México ha resultado poco práctica, pues aún no existen mecanismos eficientes para conocer su disponibilidad en los acuíferos, volumen de extracción y grado de contaminación. En su lugar, la Conagua sugiere el uso de métodos indirectos que permiten calcular los volúmenes de infiltración del agua subterránea. En este contexto, en nuestro país se generan datos que no son más que una aproximación del volumen de recargas hídricas anuales, lo que implica un desconocimiento del estado real de los acuíferos del país.

Es evidente que hoy en día el agua subterránea posee gran importancia como una de las principales fuentes de abastecimiento de las ciudades y las comunidades del país; sin embargo, su actual modelo de gestión presenta grandes problemas que influyen



en su acceso, disponibilidad y sobreexplotación. Entender las problemáticas actuales relacionadas con el agua requiere una mirada amplia que permita comprender la importancia, dimensiones y significados que giran alrededor de este vital líquido, esencial para los seres humanos y para cualquier otra forma de vida.

El agua subterránea y su importancia ecológica

El agua subterránea cuenta con mecanismos de descarga natural, sitios de donde emerge a la superficie naturalmente y propicia la creación de cuerpos de agua, algunos ejemplos de estos sitios de descarga natural son manantiales, cenotes, géiseres, humedales, pantanos, entre otros.

Dichos cuerpos de agua dependen parcial o totalmente del agua subterránea y se caracterizan por ser lugares ecológicamente importantes que favorecen el equilibrio de los ecosistemas, puesto que fungen como hábitat de varias especies y son el escenario donde se entretejen los distintos procesos ecológicos. Por ejemplo, los manantiales son cuerpos naturales en donde se filtra el agua subterránea, que a su vez funge como casa, alimento, resguardo y fuente de abastecimiento para muchas especies. Sin embargo, una sobreexplotación de los acuíferos incide en la cantidad que se infiltra a estos manantiales, de este modo impacta en las dinámicas ecológicas que se dan en torno a estos cuerpos de agua. De igual forma, la contaminación de los acuíferos por medio de la infiltración de sustancias contaminantes a través del subsuelo (tal es el caso de sustancias como los pesticidas empleados en la agricultura



En 1945, el gobierno mexicano modificó el artículo 27 constitucional y se hizo explícita la regulación de las aguas subterráneas

y las desechadas por las industrias), genera la contaminación de todos los cuerpos de agua que se abastecen de los acuíferos subterráneos.

Existen también otro tipo de procesos en donde los acuíferos subterráneos juegan un papel primordial en el funcionamiento de los ecosistemas, es el caso del agua subterránea que no llega a emerger a la superficie, pero que humedece el subsuelo y favorece el crecimiento de la vegetación. Hay lugares en donde coexisten diferentes tipos de vegetación pese a no contar con alguna fuente de agua superficial próxima, esto se debe a que algunas veces las plantas obtienen la humedad necesaria para su crecimiento del agua subterránea infiltrada en el subsuelo, la cual puede encontrarse a unos metros de profundidad, por ejemplo, la presencia de árboles con altos requerimientos de agua, como los sabinos (*Taxodium mucronatum*) también conocidos con el nombre en náhuatl de ahuehuetes, está asociada a la presencia de humedad en el subsuelo o de sitios de descarga natural, como los manantiales y ojos de agua. Así como los ahuehuetes anuncian la existencia de abundante agua, existen también otras especies cuya presencia está vinculada a sitios de descarga natural del agua subterránea, por ejemplo: la hoja elegante (*Xhantosoma sp.*), los sauces (*Salix sp.*) y carrizos (*Phragmites sp.*). Por tanto, cualquier factor que incida en la cantidad y calidad del agua subterránea no sólo repercute en el propio estado de los acuíferos, sino también en el mantenimiento y equilibrio de varios ecosistemas naturales que directa o indirectamente dependen del agua subterránea.



En México, distintos estudios realizados han reportado cómo la sobreexplotación de los pozos de agua subterránea afecta el volumen de líquido que liberan de forma natural los acuíferos, ya que “el bombeo continuo de agua subterránea afecta de manera irreversible la descarga natural que fluye hacia los ecosistemas acuáticos y las zonas riparias, incluso aquellas que se encuentran a gran distancia de las zonas de extracción” (Muñoz *et al.*, 2010, p. 178). En consecuencia, la conservación de los ecosistemas y la disponibilidad del agua son temas que por naturaleza se encuentran estrechamente vinculados.

Entre las principales situaciones que inciden sobre el estado de los acuíferos están: la sobreexplotación del agua subterránea y la contaminación del

subsuelo y de las fuentes superficiales, dichos aspectos ponen en riesgo el equilibrio natural de los acuíferos y de los ecosistemas, además de comprometer el abasto de agua potable en gran parte de las ciudades y comunidades del país.

La sobreexplotación del agua subterránea

Sin duda una de las principales problemáticas a las que se enfrenta la gestión del agua subterránea en México es la sobreexplotación de los acuíferos. En 2015, la Conagua reportó 105 acuíferos sobreexplotados, bajo esta categoría se incluyen aquellos en donde el volumen de agua subterránea extraída supera los volúmenes de recarga, lo que propicia un déficit en la disponibilidad (Conagua, 2016).



**ALMA ROSA
BARRANCO
SALAZAR**

Es egresada de la Maestría en Gestión Sustentable del Agua de El Colegio de San Luis, A.C. En septiembre de 2018 obtuvo el premio que otorga la organización internacional RED WATERLAT-GOBACIT por la mejor tesis de maestría titulada "Saberes, valores y organización social de la gestión comunitaria del Sistema de Agua Potable de Zothe, en Huichapan, Hidalgo, México".



La sobreexplotación de los acuíferos es el resultado de varias problemáticas en torno a la gestión del agua, entre éstas se encuentra el desconocimiento del estado real de los acuíferos del país, pues pese a que la Conagua regula de manera general los usos y el volumen de extracción de agua subterránea, no cuenta con mecanismos que le permitan generar de forma clara y exacta los volúmenes que realmente se extraen de los acuíferos. Este aprovechamiento desmedido es resultado de diversos factores que a través del tiempo han agravado la situación, como el aumento del número de usuarios, los nuevos usos y con ello las necesidades hídricas que deben cubrirse, la falta de monitoreo de los volúmenes de extracción, así como de la contaminación de las fuentes superficiales de agua.

Hablar de las repercusiones que trae consigo la sobreexplotación de los acuíferos no sólo se limita a hacer referencia al impacto que se genera en la calidad y cantidad de agua disponible para las urbes que dependen del agua subterránea como una de sus principales fuentes de abastecimiento. Puesto que su sobreexplotación también afecta de forma directa el volumen y la calidad del agua que emerge a la superficie por medio de sitios de descarga natural, incidiendo en las dinámicas ecológicas de los ambientes y ecosistemas que dependen de ella (Barranco, 2017).

En resumen, mantener en equilibrio las dinámicas naturales que se dan en torno al agua subterránea resulta ser una labor primordial para la conservación de los acuíferos, no obstante, es necesario conocer en primera instancia

la importancia y el papel que desempeña el agua subterránea en nuestra vida diaria y en las dinámicas propias de los ecosistemas, pues en muchas ocasiones se presta mayor atención al manejo y a los estudios relacionados sobre el agua superficial y se deja de lado la gestión de la subterránea, se olvida que ésta abastece más de 50 por ciento las necesidades hídricas de las urbes, que es la principal fuente de agua para las zonas rurales y que abastece a la mayor parte de las industrias del país. Además, su manejo adecuado resulta primordial para mantener el equilibrio de diversas especies y ecosistemas que directa o indirectamente depende de este vital líquido. **UP**

Referencias bibliográficas:

- Domínguez, J., Carrillo-Rivera, J. J. (2007). El agua subterránea como elemento de debate en la historia de México, en Mayer, A. (coord.), *México en Tres Momentos 1810-1910-2010*. México: Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <http://siaps.colmex.mx/documentos/estudios/Agua%20Subterranea.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2016). Estadísticas del Agua en México. México: Comisión Nacional del Agua. Recuperado de: http://201.116.60.25/publicaciones/eam_2016.pdf.
- Marañón, P. B. (2010). El espejismo de la descentralización y participación social en la gestión del agua subterránea en México. En Marañón (coord.) *Agua subterránea: gestión y participación social en Guanajuato*. México: UNAM, Instituto de Investigación Económicas y Juan Pablos Editor, S. A.
- Muñoz, C., García, H., Rivero, E., Ángeles, G., Nieto, H. y Rivera, J. (2010). Explotación racional de acuíferos y conservación de humedales. México: Instituto Nacional de Ecología-Semarnat. Recuperado de: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/ine-agri-pc-01-2010.pdf>
- Vargas, R. (2012). Territorios del agua-vida: cultura y democracia. En Perevchtchikova (coord.). *Cultura del agua en México: conceptualización y vulnerabilidad social*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.