

¿A qué nos referimos cuando hablamos de calidad del agua?

Irigoyen Campuzano, J. R.^{1*}, Torres Castañón, L. A.¹ y Reynoso Cuevas, L.²

1 Centro de Investigación en Materiales Avanzados, CIMAV

2 Secihti, Centro de Investigación en Materiales Avanzados, CIMAV

E-mail: jose.irigoyen@cimav.edu.mx

En los periódicos, redes sociales y otros medios de comunicación, títulos como “Durango, el estado con más focos rojos en calidad del agua subterránea”, “De calidad, el agua que se consume en Durango: CAED” o “Agua en mayor cantidad y calidad” no son ajenos. Pero... ¿Qué es calidad del agua?

En una pregunta rápida a un grupo de estudiantes de tercer cuatrimestre de la carrera de Técnico Superior Universitario en Energías sobre ¿qué es para ellos la calidad del agua?, algunas de las respuestas más comunes fueron “que el agua sea inodora e incolora; que no tenga metales pesados”; “que no tenga tantos minerales”; “que tenga los minerales necesarios”. Otras respuestas incluyeron “que el agua debe cumplir con estándares de algo”, o bien, “que el agua debe cumplir con ciertos parámetros establecidos”. Su profesor dio la siguiente: “que se refiere a las distintas concentraciones de los elementos que conforman el agua y que la hacen apta o no para consumo humano o con base en dichos niveles apta para cualquier otra finalidad”. En general, todos tienen algo de razón.

La calidad del agua se refiere al conjunto de características –físicas, químicas y/o biológicas— que ésta debe de cumplir para un uso en particular (Chapelle et al., 2009; U.S. Geological Survey, 2001). Así pues, agua con grandes cantidades de sales (agua de mar, por ejemplo) no cumple con la calidad para su uso en riego o para consumo humano, pero sí cumple con la calidad o características para enfriar plantas termoeléctricas.

¿Por qué la calidad del agua nos debe preocupar? Nos debe preocupar porque esas características que debe poseer el agua, en función de dónde se vaya a emplear, repercuten en todos los niveles de nuestra vida. En salud, por ejemplo, si no cumple con los estándares para uso y consumo humano —en México es la NOM-127-SSA1-2021—, puede llevar a la gente a padecer enfermedades como fluorosis, diversos tipos de cáncer, enfermedades renales, enfermedades gastrointestinales, etc.

En temas agrícolas, es la calidad para riego: si el agua de riego tiene muchas sales, saliniza el suelo y puede comprometer la capacidad de absorción de nutrientes de las plantas, matarlas por efectos de toxicidad de ciertos iones acumulados o llegar al punto donde ningún cultivo convencional pueda crecer. De igual forma las altas cargas de materia orgánica procedente del uso del agua residual (cruda o deficientemente tratada) pueden generar efectos adversos en el suelo, los cultivos y ser fuente de contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

Y como en la naturaleza todo está relacionado, no sólo hay afectaciones ambientales, sino también económicas, sociales y de salud. Un ejemplo de esto es la degradación de la calidad del agua superficial para consumo por la invasión de lirio acuático en cuerpos de agua superficiales (Figura 1), como ríos, arroyos o lagos. Éste afecta a todo el ecosistema y tiene repercusiones no solo de calidad del agua, sino también socioeconómicas. Volviendo a los periódicos y otros medios, en zonas

áridas y semiáridas como la del norte de México, vemos también con cierta frecuencia títulos como “Tamaulipas, seco el 99.5% del territorio”. Intuitivamente, este encabezado nos da una idea de que la cantidad de agua disponible para uso y consumo es limitada por las pocas lluvias anuales y, si consideramos no solo el agua superficial sino también el agua del subsuelo, la calidad se vuelve un aspecto todavía más crítico.



Figura 1. Izquierda, imagen del río El Tunal, proliferación de microalgas por altos contenidos de nutrientes. Centro, río invadido de lirio acuático. Derecha, laguna en buen estado.

En el tema de cantidad, para 2017, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) había contabilizado 115 acuíferos sobreexplotados, donde el 66.9% pertenecen a la zona centro y norte de México. De las 13 regiones hidrológico-administrativas en las que se divide México, el 53.8% habían registrado un grado de presión hídrica alto (40-85%). De éstas, las regiones I, II, III y la VI, que se localizan en el norte del país, comprenden el 45% del territorio nacional, pero reciben tan solo el 26.5% de la precipitación anual total, que es menor a 500 mm (SEMARNAT, s. f.).

Ahora, si a esta situación sumamos la contaminación —que puede ser de origen geológico o causada por actividades humanas—, dentro de esta cantidad disponible todavía puede restringirse otro tanto por estar contaminada (sea por contaminantes naturales o por actividades humanas). Esto permite inferir que la disponibilidad del agua no sólo debe ser considerada en cantidad, sino que la calidad también puede impactar en la disponibilidad (Ravenscroft & Lytton, 2022).

¿Qué se hace en México respecto de la calidad? En México, las Instituciones de Educación Superior y Centros Públicos de Investigación, además de algunas Organizaciones No Gubernamentales (ONG), llevan a cabo labores de monitoreo de calidad para diversos fines. A nivel estatal o municipal, los organismos operadores que administran el agua también cumplen con estas labores.



Figura 2. Sistema de tratamiento de agua para consumo humano.

El organismo responsable del tema a nivel federal —entre otros tantos referentes al agua— es la CONAGUA. Para atender al monitoreo de calidad del agua, la CONAGUA hizo un gran esfuerzo al crear la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA), cuyo objetivo era "proveer a la autoridad del agua, a los usuarios, al sector ambiental y al público en general de resultados confiables, legalmente defendibles y oportunos que pudieran transformarse en información para la toma de decisiones sobre el manejo del recurso hídrico". Esta red estuvo activa durante el período 2012-2021, con 2,050 sitios de monitoreo. Los resultados de los datos de calidad del agua, tanto superficial como subterránea, se encuentran disponibles en el sitio web de la CONAGUA (CONAGUA, 2023).

¿Son suficientes las acciones realizadas? Aún queda mucho por trabajar en el tema de la calidad del agua y su monitoreo. En el tema de agua subterránea, por ejemplo, a pesar de la gran cantidad de sitios monitoreados hasta el 2018, a nivel acuífero no se habían hecho estudios de calidad del agua en 371 de los 653 existentes (Oswald Spring, 2018).

Podemos concluir que la calidad del agua es un aspecto primordial que afecta diversos ámbitos de la vida, desde la salud de las personas hasta el desarrollo agrícola y el medio ambiente. Los estudios sobre la calidad del agua son indispensables para garantizar que cumpla con los estándares necesarios para su uso específico, ya sea para consumo humano, riego o cualquier otra finalidad, es fundamental seguir trabajando en la mejora de la calidad del agua y en el fortalecimiento de los programas de monitoreo para proteger este recurso vital y asegurar su disponibilidad y seguridad para las generaciones presentes y futuras. La calidad del agua debe ser una prioridad para garantizar el bienestar de la sociedad y el equilibrio del medio ambiente.

La Figura 2 presenta un sistema de tratamiento que muestra las etapas de filtración y desinfección, cada una diseñada para eliminar partículas, materia orgánica, microorganismos y contaminantes químicos, garantizando así que el agua cumpla con los estándares de potabilidad.

Referencias

1. Chapelle, F. H., Bradley, P. M., McMahon, P. B., & Lindsey, B. D. (2009). What does «Water quality» mean? *Groundwater*, 47(6), 751-874. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.2009.00569.x>
2. U.S. Geological Survey. (2001). A Primer on Water Quality. <https://pubs.usgs.gov/fs/fs-027-01/>
3. SEMARNAT. (s. f.). Agua. Informe de Medio Ambiente. Agua. Recuperado 21 de junio de 2023, de <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap6.html#tema1>
4. Ravenscroft, P., & Lytton, L. (2022). Seeing the invisible. A strategic report on groundwater quality. World Bank Group.
5. CONAGUA. (2023, junio 21). Calidad del agua en México. *Calidad del Agua en México*. <http://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua>
6. Oswald Spring, Ú. (2018). La seguridad del agua en México. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.