



Agua y salud pública

Sandra L. Rodríguez Dozal, Urinda Álamo Hernández, Marlene Cortez Lugo, Luz Angélica de la Sierra de la Vega, Paulina Farías Ferra, Horacio Riojas Rodríguez, Jaqueline Martínez Avilés, Eunice Elizabeth Félix Arellano y Astrid Schilmann Halbinger

INTRODUCCIÓN

El bienestar y la salud siguen siendo altamente dependientes del acceso a agua salubre (inocua) y en cantidades suficientes

Aproximadamente 842 000 personas de ingresos bajos y medianos mueren cada año como consecuencia del abastecimiento de agua insalubre y de saneamiento e higiene deficientes.¹ Sin embargo, hay enfermedades relacionadas con el agua que no están siendo cuantificadas dentro de la carga global de la enfermedad, como Hidroarsenicismo, toxinas de cianobacterias, fluorosis, hepatitis A y E, envenenamiento por plomo, legionela, leptospirosis, metahemoglobinemia, salud materno-infantil, poliomielitis, escabiosis y lesiones de la médula espinal.²

En 2019, se reportaron 6.58 millones de casos incidentes y 99 millones de casos prevalentes de enfermedades diarreicas.

En los niños menores de cinco años los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) fueron de 45.⁵ millones.³ Actualmente la gestión mejorada de las aguas residuales es crucial para lograr el Objetivo de Desarrollo Sostenible sobre agua limpia y saneamiento y para la consecución de otros objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Sin embargo, esta práctica ha incidido en el incremento de enfermedades

gastrointestinales por los patógenos existentes en el agua.^{4,6} Los patógenos humanos y animales son constantemente liberados en el agua residual y pueden albergar genes de resistencia a antibióticos, disponibles para esparcirse entre las comunidades de bacterias del agua y suelo.⁷

Las enfermedades entéricas son la **5° causa de discapacidad** en menores de cinco años

En el 2017, se trató 63% del caudal de agua residual captado por el sistema de alcantarillado

El 16% del agua producida para abastecimiento no se desinfecta

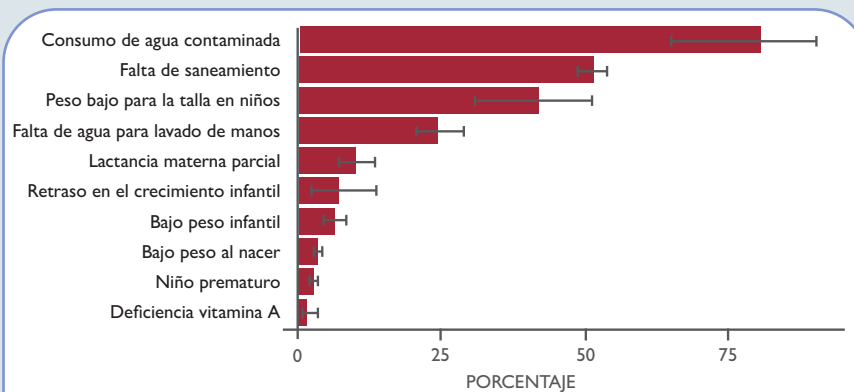


Figura 1. Porcentaje de AVAD atribuibles a los principales factores de riesgo para ambos sexos, 2019

PANORAMA DEL PROBLEMA

Actualmente en México entre 12.5 y 15 millones de personas sufren de falta de agua.⁸ En contraste, sólo 14% de la población recibe agua todos los días

En una muestra de 84 organismos operadores, el promedio del servicio de tandeo de agua es de 11.8 horas. En México, 16% del agua producida para abastecimiento no se desinfecta.⁹

En cuanto a la calidad de aguas subterráneas de los 653 acuíferos, 105 están en condición de sobreexplotación, 32 con presencia de suelos salinos y agua salobre, y 18 con intrusión marina (figura 2).¹⁰

Por otro lado, la sequía en nuestro país es un problema creciente. En el año 2020 se realizó una declaratoria por sequía (suministro de agua potable) en los estados de Sinaloa, Chihuahua, Sonora, Baja California Sur y Durango, corroborando un total de 111 municipios.¹¹

En nuestro país las enfermedades entéricas son la quinta causa de mortalidad (3.18% de todas las muertes) y discapacidad (3.6% de todos los AVAD) en niños menores de cinco años (figura 3). Mientras que para todas las edades es la vigésima causa para discapacidad y la decimosexta causa de mortalidad.¹²

En el 2017 se trataron 135.6 m³/s (63%) del caudal de aguas residuales captados por el sistema de alcantarillado,

en 2 526 plantas municipales. Mientras que la industria trató 83.7 m³/s en 3 025 plantas en operación a escala nacional.¹⁰



Figura 2. Indicadores de la calidad de agua subterránea 2012-2019

Fuente: SINA. CONAGUA <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=calidadAgua>

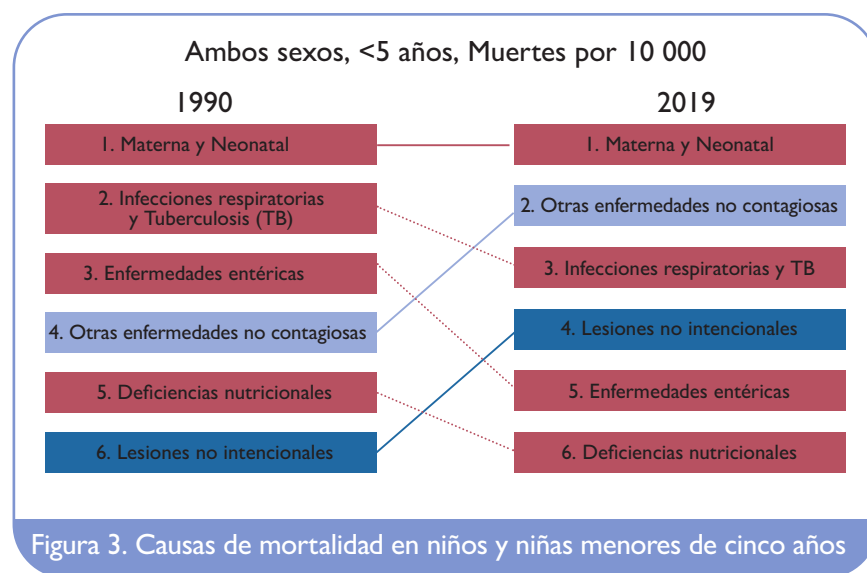


Figura 3. Causas de mortalidad en niños y niñas menores de cinco años

Fuente: Institute for Health Metrics and Evaluation, 2019

¿QUÉ HEMOS HECHO?

Se han realizado estudios integrales de contaminación biológica y química del agua

En Alpuyecá, Morelos, existe evidencia de que la fuente de abastecimiento de agua para población presenta contaminación fecal, a causa de la cloración deficiente de los pozos de abastecimiento. El río Tetlama también presentó muestras positivas a contaminación fecal, que se explican por la descarga de aguas residuales. Además, se practica el almacenamiento de agua en los hogares debido al tandeo poco frecuente de agua potable, de una o dos veces a la semana, lo que contribuye a la presencia de vectores de dengue, zika y chikunguña, así como a la presencia de contaminación fecal en esta agua almacenada. Por ello, se fortalecieron las capacidades relacionadas con el uso y reúso de agua a nivel domiciliario y se promovió la visibilidad de la cosmovisión de cuidado y respeto hacia el agua, del grupo local de los guardianes sagrados.

Adicionalmente, a través de una estrategia integral del control y prevención del dengue, que a la fecha se mantiene viva, se logró la reducción de uso de plaguicidas y la reducción de índices entomológicos.

En el Valle del Mezquital, Hidalgo, se encontró que los niños menores de cinco años residentes de comunidades que riegan sus campos de cultivo con agua residual (AR) o agua residual tratada (ART) tienen una probabilidad mayor de padecer enfermedades gastrointestinales que aquellos que viven en comunidades en las que se riega con agua de pozo (AP). Además, los niños residentes de comunidades donde se usa AR, ART y AP presentaron bacterias *E. coli* resistentes a antibióticos de amplio espectro BLEEs. En las tomas de agua domiciliar se tuvo presencia de coliformes fecales (CF) y enterococos fecales (EF) en las tres zonas (AR, ART y AP). Mientras que en el agua residual de riego la cuantificación de CF rebasó los límites permisibles para riego entre uno y cuatro ordenes de magnitud (1 000 CF/100 ml), se detectó y cuantificó *E. coli* y EF. Además, se detectaron *E. coli* presuntamente resistentes a BLEEs, KPC y vancomicina.

Se realizó la cuantificación de SARS-CoV-2 en muestras de aguas residuales crudas en plantas de tratamiento de aguas residuales y efluentes en hospitales Covid-19 de 10 ciudades de México para monitorear la progresión de la pandemia de Covid-19 en México.

En casi todas las muestras de agua residual cruda se detectó y cuantificó el ARN del virus con valores desde 0.1 hasta arriba de 10 hasta 20 copias/ml. En general, se observó una correlación entre los casos activos reportados por vigilancia química y la cuantificación de ARN del virus en aguas residuales durante el periodo de monitoreo. Las muestras de agua residual tratada resultaron negativas a la presencia del virus demostrando que el tratamiento secundario seguido de desinfección que reciben las aguas residuales es efectivo para eliminar el material genético y, por lo tanto, el coronavirus, importante de carga viral en los efluentes de los hospitales.

En un estudio realizado en la cuenca alta del río Laja, Guanajuato, se encontró que la concentración de fluoruros en agua fue: pozo, 4.2 mg/l; noria, 2.7 mg/l; garrafón, 2.1 mg/l y captadores de agua de lluvia, 0.4 mg/l.

Las concentraciones de fluoruros en orina, ajustadas por densidad, fueron de 2.1 ± 1.8 mg/l. El 81% de los niños presentó algún grado de fluorosis dental. Los resultados indican una elevada exposición a fluoruros. Una alternativa para reducir esta exposición y sus riesgos es consumir agua de lluvia cosechada, que fue la fuente que presentó niveles de

fluoruro aceptables. El agua de garrafón, de noria y de pozo estuvieron por arriba del límite de la Organización Mundial de la Salud de 1.5 mg/l. En otro estudio se encontró que de 72 niños de entre 6 y 12 años de edad, 44% presentó un retraso en el desarrollo cognitivo para su edad y que por cada 1 mg/l que aumenta el fluoruro en orina, el coeficiente intelectual es menor en 12%.

RETOS QUE ENFRENTAMOS

1. Escasez de plantas de tratamiento de aguas residuales con sistemas de tratamiento terciarios. Este tipo de tratamiento asegura una mejor calidad del agua residual tratada.
2. Falta de programas de vigilancia epidemiológica basados en el análisis de la calidad biológica y química del agua.
3. **Los riesgos a la salud relacionados con el agua se distribuyen desigualmente entre la población.**
4. El proyecto de norma PROY-NOM-127-SSA1-2017 no ha sido publicado por lo que hasta el momento sólo se miden 41 parámetros y este proyecto de norma incluye 102 parámetros. Esto contribuirá a garantizar el acceso de agua segura a la población.



RECOMENDACIONES BASADAS EN EVIDENCIA

1.

El suministro básico de agua potable segura y el saneamiento en los hogares y lugares de trabajo mejoran la salud y la productividad laboral. Implementar ambas acciones en las escuelas ayudaría a reducir el ausentismo escolar.¹³

2.

Contar con estructuras institucionales para el diálogo y la cooperación de múltiples partes interesadas es esencial para garantizar **un acceso equitativo a unos servicios sostenibles de abastecimiento de agua y saneamiento**.¹³

3.

La reducción de la pérdida de agua en la agricultura y el desperdicio de alimentos podría repercutir en la demanda de agua para la agricultura y energía, además, se contribuiría a reducir las emisiones de efecto invernadero.¹⁴

4.

Se ha estimado que **lograr el acceso universal al agua potable y el saneamiento** en 140 países de ingresos bajos y medianos costaría aproximadamente 1.7 trillones de dólares de 2016 a 2030. Además, se ha demostrado que la relación costo-beneficio de estas inversiones proporciona un rendimiento positivo significativo en la mayoría de las regiones. Los rendimientos de la higiene son mayores, ya que pueden mejorar enormemente los resultados de salud en muchos casos con poca necesidad de una infraestructura costosa adicional.¹⁵

5.

La cosecha de lluvia es un método tradicional y sustentable, que puede ser usado para el abastecimiento de agua potable y no potable. Esto puede **reducir la presión existente sobre el abastecimiento de agua**.¹⁶ De igual manera el reúso del agua residual tratada está siendo impulsada como una fuente alternativa de agua.¹⁷

Referencias

1. Saneamiento. Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>
2. Prüss-Ustün A, Wolf J, Bartram J, Clasen T, Cumming O, Freeman MC, Gordon B, Hunter PR, Medlicott K, Johnston R. Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene for selected adverse health outcomes: An updated analysis with a focus on low- and middle-income countries. *Int J Hyg Environ Health*. 2019 Jun;222(5):765-777. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2019.05.004>
3. Institute for Health Metrics and Evaluation. Diarrheal diseases — Level 3 cause. Disponible en: http://www.healthdata.org/results/gbd_summaries/2019/diarrheal-diseases-level-3-cause.
4. Habbari K, Tifnouti A, Bitton G, Mandil A. Raw wastewater agricultural re-use and risk of protozoal infection in Beni-Mellal, Morocco. *J Egypt Public Health Assoc*. 1999;74(3-4):353-69.
5. Gumbo JR, Malaka EM, Odiyo JO, Nare L. The health implications of wastewater reuse in vegetable irrigation: a case study from Malamulele, South Africa. *Int J Environ Health Res*. 2010 Jun;20(3):201-11.
6. Ferrer A, Nguyen-Viet H, Zinsstag J. Quantification of diarrhea risk related to wastewater contact in Thailand. *EcoHealth*. 2012 Mar;9(1):49-59.
7. Baquero F, Martínez J-L, Cantón R. Antibiotics and antibiotic resistance in water environments. *Curr Opin Biotechnol*. 2008 Jun;19(3):260-5.
8. Patricia López. Sin acceso al agua potable, 10 por ciento de mexicanos - Gaceta UNAM. Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/sin-acceso-al-agua-potable-10-por-ciento-de-mexicanos/>
9. BID/CEPAL. Proceso Regional de las Américas Foro Mundial del Agua 2018. América Latina y el Caribe/ Resumen Ejecutivo. Informe regional 2018. Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/informe-regional-america-latina-y-el-caribe.pdf
10. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del Agua en México. Edición 2018. Disponible en: https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/04/EAM_2018.pdf
11. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional del Agua. SEQUÍA. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/629223/CP_Presentacion_Sequia_Medios_14042021.pdf
12. Institute for Health Metrics and Evaluation. Mexico All Causes <5 años both sexes, 2019. GBD Compare. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
13. WWAP(Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO). 2019. Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás. París, UNESCO.
14. UNESCO, ONU-Agua, 2020: Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020: Agua y Cambio Climático, París, UNESCO.
15. United Nations, The United Nations World Water Development Report 2021: Valuing Water. UNESCO, Paris.
16. Rahman, S., Khan, M. T. R., Akib, S., Din, N. B. C., Biswas, S. K., & Shirazi, S. M. (2014). Sustainability of rainwater harvesting system in terms of water quality. *The Scientific World Journal*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/721357>
17. WWAP. (2017). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017. Aguas residuales: El recurso desaprovechado. Unesco, 8(18), 180. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247647>