

¿Agua para todos? La intermitencia en el suministro de agua en los hogares en México

José Luis Figueroa, PhD,⁽¹⁾ Alejandra Rodríguez-Atristain, M en SP,⁽¹⁾ Faith Cole, BA,^(2,3) Verónica Mundo-Rosas, M en Nutr,⁽⁴⁾ Alicia Muñoz-Espinosa, MC,⁽⁴⁾ Juan Carlos Figueroa-Morales, BA,⁽⁵⁾ Zoe Boudart, BA,⁽²⁾ Martha María Téllez Rojo, PhD,⁽⁶⁾ Sergio Bautista-Arredondo, MC,⁽¹⁾ Brisa Sánchez, PhD,⁽⁵⁾ Elizabeth FS Roberts, PhD.⁽²⁾

Figueroa JL, Rodríguez-Atristain A, Cole F, Mundo-Rosas V, Muñoz-Espinosa A, Figueroa-Morales JC, Boudart Z, Téllez Rojo MM, Bautista-Arredondo S, Sánchez B, Roberts EFS. ¿Agua para todos? La intermitencia en el suministro de agua en los hogares en México. *Salud Publica Mex.* 2023;65(supl 1):S181-S188. <https://doi.org/10.21149/14783>

Resumen

Objetivo. Medir el acceso a través de la intermitencia en el suministro de agua potable en hogares mexicanos. **Material y métodos.** A través de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 (Ensanut 2022), se recolectó información sobre intermitencia en días por semana y horas por día durante las últimas cuatro semanas y el suministro de agua durante el año para la temporada de mayor escasez. **Resultados.** 31.5% de los hogares recibieron agua los siete días de la semana, las 24 horas del día. De estos, 17.4% no tuvo escasez en los últimos 12 meses. La intermitencia es más común entre hogares de las regiones en el sur del país y entre los más pobres. El 81% de las familias almacena agua y 16% almacena en contenedores portátiles como cubetas. **Conclusión.** En este artículo se presentan por primera vez patrones de intermitencia en el suministro de agua a nivel nacional en México. La gran mayoría de las familias no reciben agua de forma continua y tienen que almacenar agua. El almacenamiento podría disminuir la calidad del agua y la falta de confianza para su consumo con consecuencias para la salud. La conexión al sistema potable no refleja el acceso real de las familias al agua.

Palabras clave: intermitencia de agua; almacenamiento de agua; suministro de agua; Ensanut 2022; México

Figueroa JL, Rodríguez-Atristain A, Cole F, Mundo-Rosas V, Muñoz-Espinosa A, Figueroa-Morales JC, Boudart Z, Téllez Rojo MM, Bautista-Arredondo S, Sánchez B, Roberts EFS. Water for everyone? Water intermittency among Mexican households. *Salud Publica Mex.* 2023;65(supl 1):S181-S188. <https://doi.org/10.21149/14783>

Abstract

Objective. To measure household water availability among Mexican families. **Materials and methods.** We used data from the *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022* (Ensanut 2022) to assess if families received water daily for 24 hours a day during the last four weeks. We also assessed water scarcity over the previous 12 months during the driest season. **Results.** 31.5% of Mexican households received water 24/7, and from these, 17.4% did not report any scarcity in the previous 12 months. Water intermittency is more common in the south of Mexico and among the poorest families. 81% store water and among these, 16% do so in portable containers such as buckets. **Conclusion.** We present the first nationally representative estimates of water intermittency in Mexico. Most families experienced intermittency and, as a result, needed to store water. Water storage could deteriorate water quality and therefore the trust families have in the water they consume, with potential effects for the health of families in Mexico. Connection to piped water alone does not reflect the reality of water access within households in Mexico.

Keywords: Water intermittency; water storage; water supply; Ensanut 2022; Mexico

- (1) Centro de Investigación en Sistemas de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
- (2) Universidad de Michigan. Michigan, Estados Unidos.
- (3) Universidad de California, Departamento de Antropología. Los Ángeles, Estados Unidos.
- (4) Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
- (5) Escuela de Salud Pública Dornsife, Departamento de Epidemiología y Bioestadística, Universidad de Drexel. Filadelfia, Estados Unidos.
- (6) Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.

Fecha de recibido: 7 de marzo de 2023 • **Fecha de aceptado:** 3 de abril de 2023 • **Publicado en línea:** 13 de junio de 2023
 Autor de correspondencia: Martha María Téllez Rojo. Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública.
 Av. Universidad 655, col. Santa María Ahuacatlán. 62100 Cuernavaca, Morelos, México.
 Correo electrónico: mmtellez@insp.mx

Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

La seguridad en el acceso al agua es fundamental para mantener la salud, así como el bienestar económico y social de las personas y las familias.¹ El Programa Conjunto de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) de Monitoreo del Abastecimiento del Agua, Saneamiento e Higiene, establece el acceso equitativo y universal en términos de “agua para consumo proveniente de una fuente mejorada ubicada en la vivienda o lote, disponible en el momento en que se necesite y libre de contaminación fecal y por químicos prioritarios”.² Históricamente, la conexión del hogar al agua entubada se ha tomado como la medida por excelencia para monitorear el acceso al agua entre la población, sin embargo, esta medida no refleja el acceso efectivo de las familias al agua. De acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 (Ensanut 2021), 95.3% de los hogares en México ya contaban con conexión al agua potable, sin embargo, de acuerdo con esta misma encuesta, 16.3% de los hogares en el país experimentaron inseguridad en relación con el agua.³ Es claro que hay factores importantes, más allá del acceso a infraestructura, que se deben considerar al estudiar el acceso al vital líquido entre la población en México.

Un aspecto clave para medir el acceso al agua es la intermitencia. En términos generales, se puede definir la intermitencia como la falta de suministro continuo en la provisión del servicio de agua de la red pública (sólo algunos días por semana, y durante el día, sólo por algunas horas⁴). Se estima que alrededor de 1 000 millones de personas en el mundo sufren la intermitencia de agua, y los más afectados son los sectores de la población marginados en países de bajos y medianos ingresos.⁵ Sin embargo, la dimensión real de la intermitencia sigue siendo problemática de evaluar ya que en la literatura existen diferentes abordajes para definirla y medirla.⁶ Por ejemplo, algunos estudios consideran suministro intermitente si el agua llega menos de 24 horas al día al hogar, mientras otros usan diferentes periodos en horas, días y semanas con suministro.⁶

Más allá de la divergencia en estas mediciones, es claro que evaluar patrones de intermitencia certeros requiere tomar en cuenta las horas por día con las que se cuenta con el suministro, ya que la falta de agua a lo largo del día también implica un suministro intermitente. Por ejemplo, en un estudio reciente en Perú se encontró que el porcentaje de hogares que reportan suministro continuo en un periodo de dos semanas fue mucho mayor que al incluir también información del suministro en horas por día.⁷ En el caso de México no existen datos sobre suministro que tomen en cuenta frecuencias de días y horas al mismo tiempo. La Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares de 2022 (ENIGH), que es representativa a nivel nacional,

sólo recolecta información sobre el número de días que llega el agua al hogar por semana.⁸ Otras encuestas, como la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo (ENUT), la Encuesta Nacional de los Hogares (ENH) o la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares (ENGASTO), usan también variables basadas en el número de días, pero ninguna de estas fuentes incluye variables para medir el suministro en horas.

En este artículo se presenta, por primera vez, con datos representativos de hogares a nivel nacional, estimaciones de la intermitencia del agua en hogares mexicanos, por hora cada día y por días por semana, además de contar con información sobre el suministro durante la época de mayor escasez en el año. Asimismo, se presentan patrones de almacenamiento y se contrastan con la intermitencia en el suministro de agua.

Material y métodos

Para este estudio se utilizaron los datos recolectados de la Ensanut 2022. Esta encuesta recabó información de un total de 10 465 hogares distribuidos en las 32 entidades del país, los cuales representan a 37 558 113 hogares en México. Tiene representatividad a nivel nacional, por tamaño de localidad (urbana, metropolitana y rural), y regional (ocho regiones: 1. Pacífico-Norte: Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora; 2. Frontera: Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas; 3. Pacífico-Centro: Colima, Jalisco y Michoacán; 4. Centro Norte: Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas; 5. Centro: Hidalgo, Tlaxcala y Veracruz; 6. Ciudad de México y Estado de México (CDMX/Edomex); 7. Pacífico-Sur: Guerrero, Morelos, Oaxaca y Puebla; 8. Península: Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán).⁹ El Comité de Ética del Instituto Nacional de Salud Pública aprobó el protocolo de la Ensanut 2022.

Se entrevistó una persona por familia para responder el cuestionario de hogar y sus respectivas secciones. Para ello se seleccionó a la persona > de 18 años, con mayor conocimiento respecto a la dinámica del hogar. En este cuestionario se incluyó una sección con preguntas sobre frecuencia del suministro del agua que llega al hogar, así como gestión y manejo del líquido llevado a cabo por la familia. Se incluyeron preguntas acerca de la frecuencia en días con la que se recibe el agua en el hogar, el número de horas por cada día en las que se recibió agua, la frecuencia del suministro durante la temporada de mayor escasez en el último año y el tipo de almacenamiento que utilizó el hogar para guardar el agua.

Para caracterizar la intermitencia en el suministro de agua primero se preguntó si la vivienda contaba con

agua entubada (ya sea dentro de la vivienda o en el terreno); en caso de contar con conexión, se preguntó el rango de días promedio que se recibió agua a la semana y el promedio de horas por día, ambos, para las últimas cuatro semanas previas a la entrevista. En el caso de que los hogares reportaran recibir agua menos de una vez por semana, se les preguntó sólo el número de días sin preguntar por horas al día. A partir de esta información se crearon variables para analizar la frecuencia en el suministro de agua durante las últimas cuatro semanas (en días promedio por semana y horas promedio por día, y en algunos casos en días promedio por mes), y así identificar los diferentes patrones de intermitencia. Adicionalmente, a los hogares que recibieron agua al menos un día a la semana se les preguntó si sufrieron escasez de agua en algún momento durante los últimos 12 meses y la duración de esta temporada de escasez (en semanas). Esta información se usó para construir un indicador global acerca del número de hogares que no tuvieron intermitencia durante las últimas cuatro semanas y tampoco notaron la escasez de agua en los últimos doce meses. Asimismo, se preguntó a cada hogar si se almacenaba el agua que llegaba a la vivienda y el tipo de contenedores que utilizan para almacenarla. Para categorizar el tipo de almacenaje, se utilizaron las siguientes categorías: no almacena, tinacos y/o cisternas y "contenedores portátiles" que incluían cubetas, tambos, piletas, ollas, botes de basura, entre otros.

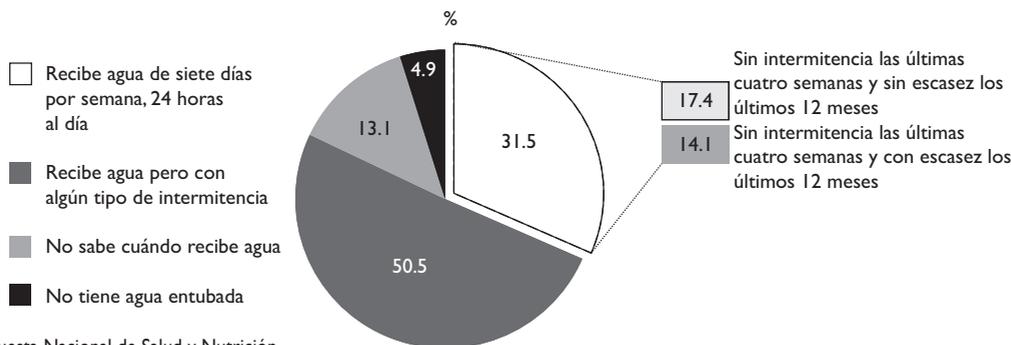
Finalmente, para analizar patrones por regiones y nivel socioeconómico, en el análisis se comparó la intermitencia en el suministro de agua y el tipo de almacenamiento para las ocho regiones de la Ensanut, en una de las cuales se ubicaba el hogar, y por quintil de nivel socioeconómico, categorizado a partir de un índice de bienestar que se construye por medio de un análisis de componentes principales a partir de las características de las viviendas y de los bienes y servicios disponibles

en los hogares. Todas las estimaciones reportadas consideran el diseño de la encuesta y se obtuvieron usando ponderadores de muestreo a nivel hogar por medio del prefijo *svy* del programa Stata 16.1.

Resultados

En la figura 1 se muestra el suministro de agua que percibieron los hogares en México durante las últimas cuatro semanas en el periodo comprendido entre julio y diciembre de 2022. El 31.5% de ellos reporta haber recibido agua de forma continua (siete días por semana, las 24 horas del día). Del total de hogares, más de la mitad de ellos (50.5%) recibió agua en la vivienda en algún momento en el último mes, pero sufrieron algún nivel de intermitencia. Al mismo tiempo, 13.1% reportó no saber con qué frecuencia recibió agua y 4.9% no contó con agua entubada. Por otro lado, al analizar la escasez durante el año para los hogares que reportan suministro continuo las últimas cuatro semanas, se puede observar que poco más de la mitad de estos hogares no sufrieron la falta de agua en los últimos 12 meses. Es decir, en total sólo 17.4% de los hogares en México no tuvieron ningún tipo de intermitencia durante el año.

Al analizar con más detalle el grupo de hogares que recibieron agua en las últimas cuatro semanas, se puede observar que 24% de los hogares no recibió agua de forma continua a lo largo del día a pesar de haber tenido agua los siete días de la semana (figura 2). Dentro de estos hogares, 4.7% tuvo agua entre 12 a 23 horas por día en promedio, 13.9% entre 4 a 12 horas por día y 5.4% menos de cuatro horas al día. Para hogares que no recibieron agua a diario, se encontró que 4.6% de los hogares tiene suministro de agua de 4 a 6 días por semana, y de éstos, sólo 1% recibe agua 24 horas al día. También se encontró que 13.9% de los hogares tuvo agua entre 1 y 3 días por semana, y sólo 2.2% la recibió durante todo el día. Finalmente, 8.1% de



Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

FIGURA 1. SUMINISTRO DE AGUA DURANTE LAS ÚLTIMAS CUATRO SEMANAS POR NÚMERO DE DÍAS (IZQUIERDA) Y COMPARACIÓN CON DISPONIBILIDAD EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES (DERECHA). MÉXICO, ENSANUT CONTINUA 2022

los hogares recibió agua menos de una vez por semana, lo que quiere decir que en el último mes se recibió agua tres días o menos en promedio.

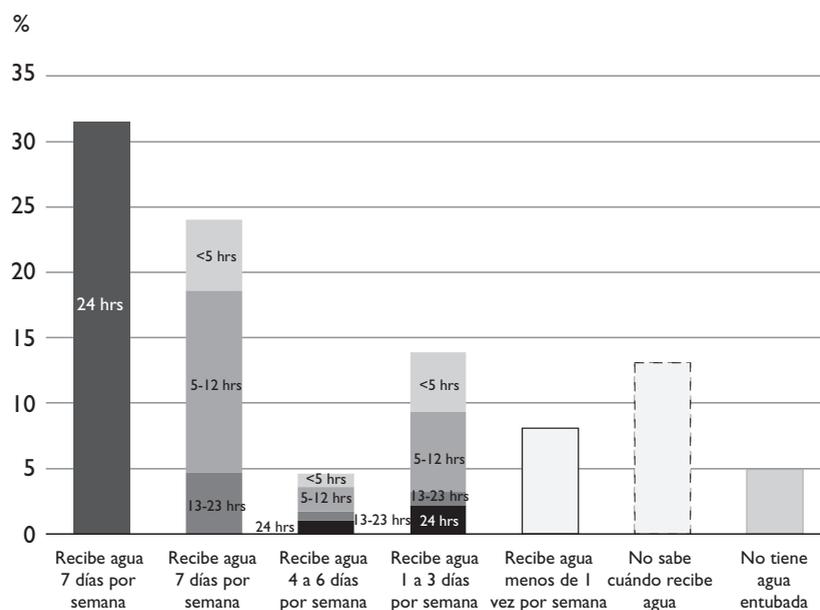
La intermitencia para las diferentes regiones del país y por quintiles de nivel socioeconómico se muestra en la figura 3. La región Frontera tiene el mayor porcentaje de hogares que cuentan con un suministro continuo de agua (52.3%), mientras que en la región Pacífico Sur apenas 18.1% de los hogares cuenta con un suministro de agua los siete días de la semana las 24 horas del día (panel A de la figura 3). Dentro de las regiones con mayor porcentaje de hogares que no cuentan con agua entubada se encuentran la región Pacífico-Sur (11.0%) y la región Centro, con 11.4%. Al mismo tiempo, en Pacífico-Centro y Pacífico-Norte destaca el alto porcentaje de hogares que desconocen la frecuencia en la que reciben el agua (30.2 y 27.4%, respectivamente). La región más afectada por la intermitencia de agua es la Pacífico-Sur, donde 43.3% de los hogares recibió agua semanalmente pero no de forma continua durante el día, además de ser la región donde una mayor proporción de hogares reportó haber recibido agua menos de tres días al mes (17.2%).

De igual forma, en el panel B de la figura 3 se observan patrones de intermitencia diferenciados por el nivel socioeconómico del hogar. En el quintil 1 se presenta el mayor porcentaje de hogares sin acceso a agua entubada (16.0%), mientras que en este mismo quintil se observa el mayor porcentaje de hogares que reciben

agua menos de tres días en las últimas cuatro semanas (11.2%). Los hogares más pobres también muestran el menor porcentaje de hogares con suministro continuo de agua (26.3 vs 37.0% en el quintil 5).

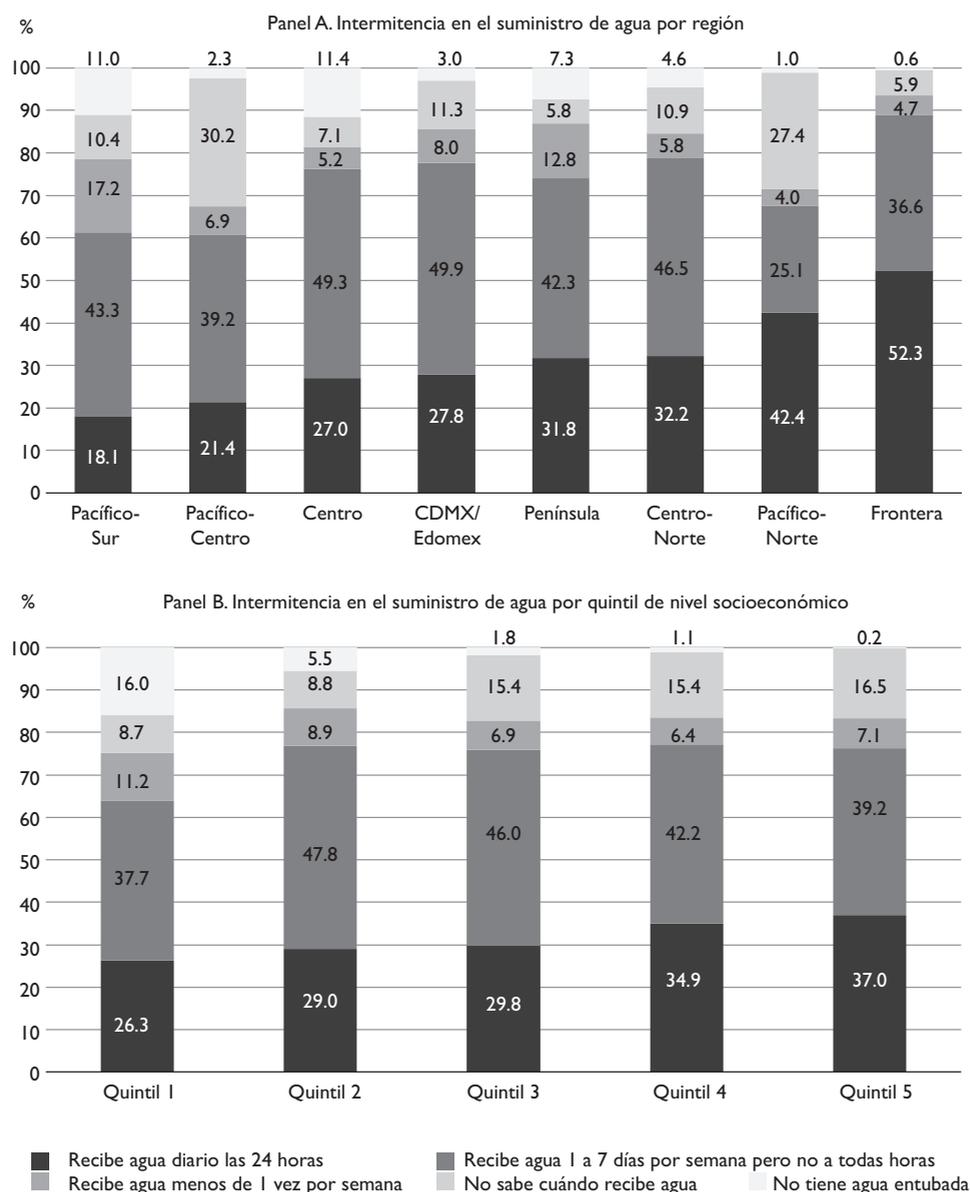
En cuanto al tipo de almacenamiento, 64.4% de los hogares usa infraestructura permanente en el hogar para almacenar el agua, ya sea cisterna, tinaco o ambas opciones (figura 4). La quinta parte de los hogares a nivel nacional no almacena el agua que llega a la vivienda y 16.3% almacena el agua en contenedores portátiles como cubetas, tambos, piletas, botes de basura y ollas (no en tinacos ni en cisternas). Al analizar los tipos de almacenamiento por regiones del país, se encontró que la región Frontera es la región con el menor porcentaje de hogares que reportaron almacenar el agua en cisterna o tinaco (36.0%), pero al mismo tiempo es la región donde existe el mayor porcentaje de hogares que almacenan el agua en contenedores portátiles (29.8%). También, en esta región se encuentra una gran proporción de hogares que no almacenan el agua (34.3%). En contraste, en regiones como la CDMX/Edomex, 77.4% de los hogares almacena el agua en cisterna o en tinaco y sólo 13.2% de los hogares reporta no almacenar agua, una diferencia de 24 puntos porcentuales con respecto de la región Pacífico-Norte que reporta el mayor porcentaje de hogares que no almacenan el agua (37.8%).

Finalmente, si se contrasta la frecuencia en el suministro de agua durante las últimas cuatro semanas y el almacenamiento que reportan los hogares (figura 5),



Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

FIGURA 2. SUMINISTRO DE AGUA DURANTE LAS CUATRO ÚLTIMAS SEMANAS, POR NÚMERO DE DÍAS A LA SEMANA Y NÚMERO DE HORAS POR DÍA. MÉXICO, ENSANUT CONTINUA 2022



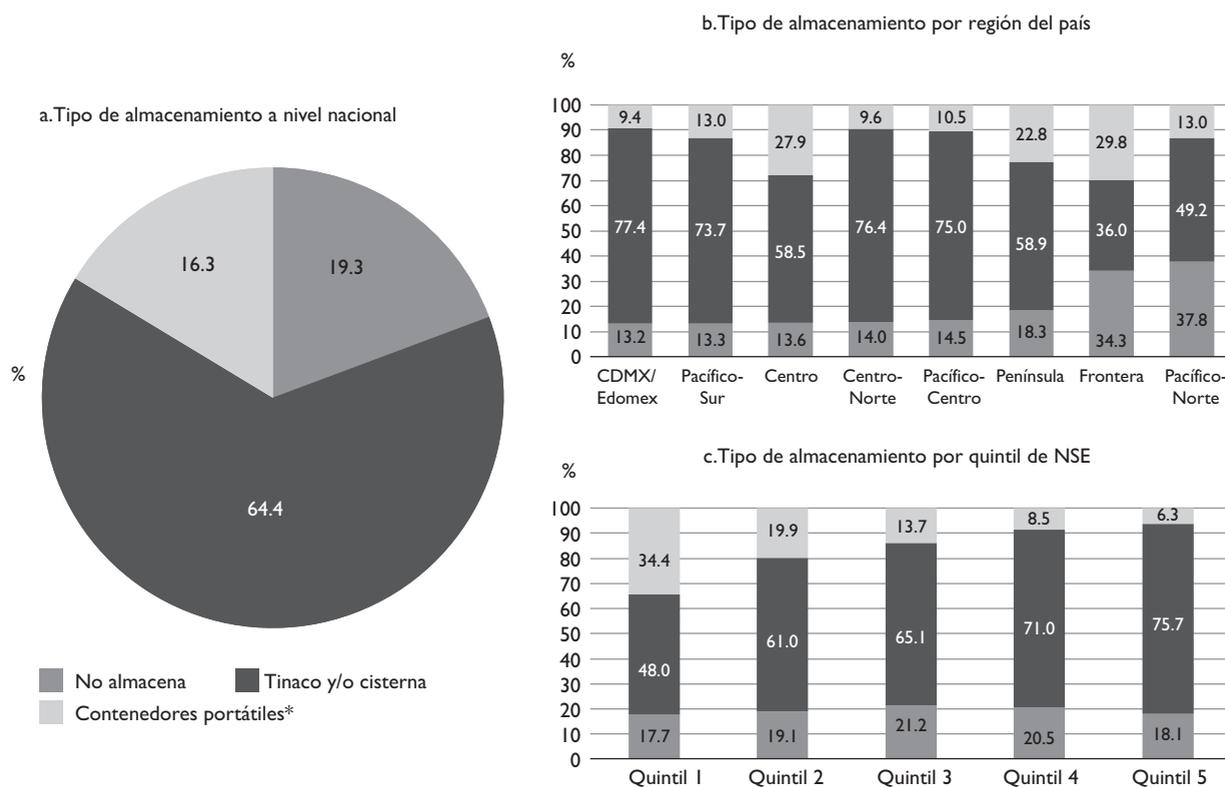
Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
 CDMX/Edomex: Ciudad de México y Estado de México

FIGURA 3. SUMINISTRO DE AGUA DURANTE LAS ÚLTIMAS CUATRO SEMANAS, POR REGIÓN Y NIVEL SOCIOECONÓMICO. MÉXICO, ENSANUT CONTINUA 2022

se encuentra que los hogares que no cuentan con agua entubada reportan en mayor porcentaje (34.6%) almacenar el agua en contenedores portátiles. Por otro lado, 33.5% de los hogares que recibieron agua los siete días de la semana las 24 horas del día no almacenan agua, y sólo la mitad de ellos utiliza cisternas o tinacos para almacenar el agua que llega a la vivienda.

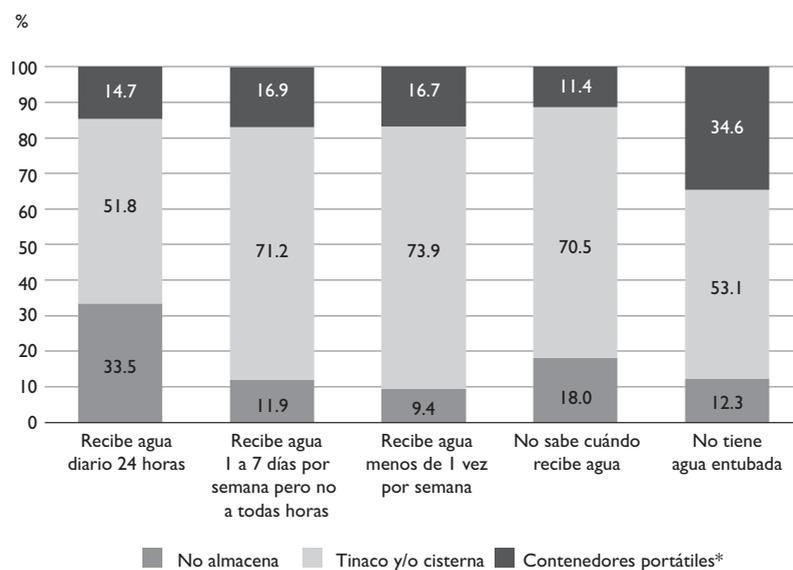
Discusión

En este artículo se analiza por primera vez en México patrones de intermitencia por días y horas en el suministro de agua entre hogares a nivel nacional. Sólo un tercio de los hogares en el país (31.5%) tuvo suministro continuo las últimas cuatro semanas (24 horas al día, los



* Cubetas, tambos, piletas, ollas, botes de basura, entre otros recipientes.
 Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
 CDMX/Edomex: Ciudad de México y Estado de México

FIGURA 4. TIPO DE ALMACENAMIENTO A NIVEL NACIONAL, REGIONAL Y POR QUINTIL DE NIVEL SOCIOECONÓMICO (NSE). MÉXICO, ENSANUT CONTINUA 2022



* Cubetas, tambos, piletas, ollas, botes de basura, entre otros recipientes
 Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

FIGURA 5. SUMINISTRO DE AGUA POR TIPO DE ALMACENAMIENTO. MÉXICO, ENSANUT CONTINUA 2022

siete días de la semana) y de éstos, sólo 17.4% no tuvo escasez de agua en el último año. Estos datos son mucho menores comparados con mediciones previas en México: de acuerdo con la ENIGH 2020, por ejemplo, 65.6% de los hogares reportó suministro continuo, medido como suministro cada día durante las últimas cuatro semanas;⁸ la ENH 2017 refiere que 69.2% de los hogares recibió agua cada día y la ENUT encuentra que 64.8% de los hogares tuvo agua diario.^{10,11} Ninguna de estas fuentes, sin embargo, recaba información por horas por día, ni para un periodo mayor a las cuatro semanas, como en el caso de la Ensanut 2022.

Los presentes resultados también muestran que la intermitencia tiene gradaciones importantes. No todos los hogares reciben agua a diario: 18.5% del total de hogares recibió agua entre 1 y 6 días por semana y 8.1% de los hogares (3 042 207 hogares) prácticamente no recibe agua nunca, ya que reportaron haber recibido agua menos de tres días el último mes. Además, sólo 58% de los hogares que reciben agua a diario tiene un suministro continuo (24 horas al día). Asimismo, existen claras diferencias regionales ya que existe un mayor porcentaje de hogares con suministro constante en el norte del país comparado con estados del sur, esto a pesar de que los estados del sur disponen de 68% del total del agua renovable del país, donde, además, sólo vive 23% de la población total mexicana.¹² Es decir, en las regiones donde más agua disponible existe per cápita, la intermitencia y la falta de suministro es más acuciante. Del mismo modo, el suministro constante se encuentra con más frecuencia en hogares en el quintil más alto del nivel socioeconómico (independientemente de la región donde se encuentren). Dentro de los hogares más pobres (quintil 1), además, se encuentra todavía un porcentaje significativo de hogares que no están conectados a la red de agua potable (16%), mientras que en el quintil más alto prácticamente no se encuentran hogares sin agua entubada.

Otro hallazgo importante, hasta ahora no estudiado a nivel nacional, es que muchos hogares no se dan cuenta de la frecuencia con que llega el agua. A nivel nacional, 13.1% de los hogares reportaron no saber la frecuencia con que llegó el agua a su hogar durante el último mes. Es probable que, si la capacidad de los contenedores es suficiente, las personas del hogar no se den cuenta cuando llega agua, ya que el almacenaje podría "imitar" el suministro continuo.⁶ Los resultados muestran que 70.5% de estos hogares cuentan con tinacos o cisternas (o ambos) para almacenar el agua. Otra razón de la falta de conocimiento en el suministro podría ser que muchas familias, especialmente en áreas urbanas y metropolitanas, viven en unidades habitacionales (por ejemplo, departamentos en edificios) donde el suministro no es gestionado por la propia familia. En la Ensanut 2022,

19.2% de los hogares reportó que nadie se encarga de organizar el agua dentro del hogar ya que cuentan con un suministro automático. Sin embargo, se necesita más análisis en el futuro para poder entender este fenómeno a cabalidad.

Este análisis también provee información innovadora sobre algunas estrategias usadas por las familias para hacer frente a la intermitencia. Dentro de estas estrategias se encuentra el almacenamiento del agua potable en el hogar que, como se ha sugerido en otros estudios, permite a los hogares mitigar riesgos a causa de la incertidumbre en el suministro de agua.^{4,6,13} A nivel nacional, 81% de las familias almacenan agua de la red pública y 65% de ellas lo hacen en tinacos o cisternas. Sin embargo, 16% de las familias a nivel nacional recurre a contenedores portátiles como cubetas, tambos, piletas u otro tipo de medios como ollas o garrafones vacíos. Esto habla de que muchas familias no cuentan con la infraestructura ni la capacidad adecuada de almacenamiento. También, resultan sorprendidos los patrones de almacenamiento que se observan entre regiones, ya que los estados del norte (en particular en la frontera norte) muestran el mayor porcentaje de hogares que almacenan agua a través de contenedores como cubetas. Esto, a pesar de que en estos estados se observan también las tasas más altas de suministro constante.

El estudio enfrentó algunas limitaciones. Por ejemplo, los datos no permiten analizar la calidad del agua de los hogares, por tanto, no fue posible evaluar hasta qué punto la intermitencia y el almacenamiento podrían implicar riesgos a la salud como se ha encontrado en estudios en otras partes del mundo.¹⁴⁻¹⁶ Se ha documentado que el almacenaje a causa de la intermitencia puede agravar el deterioro de la calidad del agua^{4,17} y, a su vez, causar enfermedades diarreicas y un mayor consumo de bebidas azucaradas debido a la desconfianza en el agua potable que llega al hogar.¹⁸⁻²⁰ Sin embargo, habrá que diseñar estrategias metodológicas y analíticas que permitan estudiar la intermitencia y la calidad del agua en el futuro a mayor escala en el país. La baja presión del agua de la red pública podría también afectar el suministro de agua en los hogares y aumentar la necesidad de contar con medios de almacenamiento. Por ende, en el futuro, es importante tomar en cuenta la presión del agua como un factor en la medición de la intermitencia.^{21,22}

En suma, el acceso universal al agua en la población va mucho más allá que la conexión al agua potable. A pesar de que los datos oficiales refieren que sólo 4% de la población en México no tiene acceso al agua,²³ sólo un tercio de los hogares tienen suministro continuo, los siete días de la semana, las 24 horas del día. Si se observan patrones durante el año, esta cifra se reduce

a 17.4%. Por tanto, es necesario desarrollar estrategias metodológicas, que incluyan la recolección de datos, que permitan apreciar mejor la verdadera dimensión de la falta de agua entre la población en México.

Financiamiento

Proyecto D43TW011971 de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos (NIH, por sus siglas en inglés).

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo del *Center for Global Health Equity* de la Universidad de Michigan, de los Estados Unidos de América, por el financiamiento de esta investigación.

Declaración de conflicto de intereses. Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Young SL, Boateng GO, Jamaluddine Z, Miller JD, Frongillo EA, Neilands TB, et al. The Household Water InSecurity Experiences (HWISE) Scale: Development and validation of a household water insecurity measure for low-income and middle-income countries. *BMJ Glob Heal.* 2019;4(5). <http://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-001750>
- United Nations Children's Fund WHO. Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene. Ginebra: WHO/UNICEF, 2021 [citado febrero, 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/water-sanitation-and-health/monitoring-and-evidence/wash-monitoring>
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2021: Base de datos de Hogar. México: INSP, 2021 [citado febrero, 2023]. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/descargas.php>
- Huberts A, Palma D, Bernal-García AC, Cole F, Roberts EFS. Making scarcity "enough": The hidden household costs of adapting water to scarcity in Mexico City. *PLOS Water.* 2023;2(3):1-22. <https://doi.org/10.1371/journal.pwat.0000056>
- Bivins AW, Sumner T, Kumpel E, Howard G, Cumming O, Ross I, et al. Estimating infection risks and the global burden of diarrheal disease attributable to intermittent water supply using QMRA. *Environ Sci Technol.* 2017;51(13):7542-51. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b01014>
- Galaitis SE, Russell R, Bishara A, Durant JL, Bogle J, Huber-Lee A. Intermittent domestic water supply: A critical review and analysis of causal-consequential pathways. *Water.* 2016;8(7). <https://doi.org/10.3390/w8070274>
- Rawas F, Bain R, Kumpel E. Comparing utility-reported hours of piped water supply to households' experiences. *npj Clean Water.* 2020;3(1):1-9. <https://doi.org/10.1038/s41545-020-0053-y>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020 (ENIGH). Presentación de resultados. México: INEGI, 2021 [citado febrero, 2023]. Disponible en: www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2020/doc/enigh2020_ns_presentacion_resultados.pdf
- Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Gaona-Pineda EB, et al. Design of the Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 and planning and design of the Ensanut Continua 2020-2024. *Salud Publica Mex.* 2022;64(5):522-9. <https://doi.org/10.21149/14186>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de los Hogares (ENH) 2017: Principales resultados. Vol. 40. México: INEGI, 2017 [citado febrero, 2023]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enh/2017/doc/enh2017_resultados.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional sobre el Uso del Tiempo (ENUT) 2019: Base de datos Vivienda. México: INEGI, 2019 [citado febrero, 2023]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enut/2019/doc/enut_2019_presentacion_resultados.pdf
- Conagua. Estadísticas del Agua en México 2021. México: Conagua, 2022.
- Klingel P. Technical causes and impacts of intermittent water distribution. *Water Sci Technol Water Supply.* 2012;12(4):504-12. <https://doi.org/10.2166/ws.2012.023>
- Evison L, Sunna N. Microbial regrowth in household water storage tanks. *J Am Water Work Assoc.* 2001;93(9):85-94. <https://doi.org/10.1002/j.1551-8833.2001.tb09289.x>
- Hashwa F, Tokajian S. Intermittent water supply and domestic water quality in the Middle East. En: Zereini F, Jaeschke W. *Water in the Middle East and in North Africa.* Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2004:157-66. https://doi.org/10.1007/978-3-662-10866-6_14
- Tokajian S, Hashwa F. Water quality problems associated with intermittent water supply. *Water Sci Technol.* 2003;47(3):229-34. <https://doi.org/10.2166/wst.2003.0200>
- Kerkez B, Roberts EFS. Sensing Water in Mexico City. En: *Water Ways: New Social Science, Science Studies and Environmental Approaches to Water.* Michigan: Institute for Social Research, University of Michigan, 2022 [citado febrero, 2023]. Disponible en: <https://rcgd.isr.umich.edu/2021/11/09/branko-kerkez-and-elizabeth-roberts/>
- Corona-Romero AM, Bernal-Orozco MF, Vizmanos-Lamotte B. Diseño de una intervención educativa para aumentar el consumo de agua en niños escolares de Zapopan, México. *Rev Educ y Desarro.* 2020;52(1) [citado febrero, 2023]. Disponible en: https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antecedentes/52/52_Corona.pdf
- Hess JM, Lilo EA, Cruz TH, Davis SM. Perceptions of water and sugar-sweetened beverage consumption habits among teens, parents and teachers in the rural south-western USA. *Public Health Nutr.* 2019;22(8):1376-87. <https://doi.org/10.1017/S1368980019000272>
- Adane M, Mengistie B, Medhin G, Kloos H, Mulat W. Piped water supply interruptions and acute diarrhea among under-five children in Addis Ababa slums, Ethiopia: A matched case-control study. *PLoS One.* 2017;12(7):1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181516>
- Al-Ghamdi AS. Leakage-pressure relationship and leakage detection in intermittent water distribution systems. *J Water Supply Res Technol - AQUA.* 2011;60(3):178-83. <https://doi.org/10.2166/aqua.2011.003>
- Fontanazza CM, Freni G, La Loggia G. Analysis of intermittent supply systems in water scarcity conditions and evaluation of the resource distribution equity indices. *WIT Trans Ecol Environ.* 2007;103:635-44. <https://doi.org/10.2495/WRM070591>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo 2020: Presentación de resultados. Censo de Población y Vivienda. México: Inegi, 2020 [citado febrero, 2023]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/Censo2020_Principales_resultados_EUM.pdf