

# Experiencias en torno a la falta de acceso al agua en hogares del Estado de Guanajuato, México

Rebeca Monroy Torres<sup>1</sup>, Jaime Naves Sánchez<sup>2</sup>, Hugo Melgar-Quiñonez<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio de Nutrición Ambiental y Seguridad Alimentaria. Departamento de Medicina y Nutrición, Campus León, Universidad de Guanajuato. Blvd. Puente Milenio No. 1001., León, Guanajuato. México.

<sup>2</sup> Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato (OUSANEG). Clínica del IMSS-T48. Av. Paseo de los Insurgentes S/N (Av. Paseo del Moral). León, Guanajuato. México.

<sup>3</sup> School of Dietetics and Human Nutrition, University of McGill. 21111 Lakeshore Road. Ste-Anne-de-Bellevue, Quebec H9X 3V9. Montreal, Canada.

---

## Resumen

**Fundamentos:** Se analiza la experiencia en hogares del Estado de Guanajuato, México, que padecen limitaciones en torno al acceso al agua en calidad y cantidad.

**Métodos:** Se aplicó una encuesta de 17 ítems a 352 hogares (jefas de familia) para medir las experiencias en torno al acceso al agua, además de la seguridad alimentaria, escolaridad y aspectos sociodemográficos.

**Resultados:** Un 33,4% de los hogares reportaron preocupación de no tener acceso al agua y el 74,8% no tuvo acceso. El 70,8% tuvo que comprar agua para beber y el 5,7% se enfermó y lo relacionó con el consumo de agua. Un 65,6% de los hogares presentó inseguridad alimentaria. La correlación fue significativa para nivel de escolaridad de las jefas de familia, el número de hogares con niños de 1 y 12 años con el uso de agua de la llave para beber, preparar leche en polvo para los niños, y para los alimentos en casa y agua fresca.

**Conclusiones:** Estas experiencias de los hogares en torno al acceso al agua contribuyen a la discusión y al desarrollo de escalas sobre inseguridad al agua, considerando la seguridad alimentaria.

**Palabras clave:** Agua; Seguridad alimentaria; Accesibilidad; Inocuidad; Arsénico.

## Experiences around the lack of access to water in homes in the State of Guanajuato, Mexico

### Summary

**Background:** We analyze the experience in households in the State of Guanajuato, Mexico that suffer from limitations regarding access to water in quality and quantity.

**Methods:** A survey of 17 items was applied to 352 households (female heads of household) to measure experiences regarding access to water, in addition to food security, schooling and sociodemographic aspects.

**Results:** Where 33,4% of households reported concern about not having access to water and 74,8% did not have access. 70,8% had to buy water to drink and 5,7% got sick and related it to water consumption. 65,6% of households showed food insecurity. The correlation was significant for the level of education of female heads of household, households with children under 1 and 12 years old with the use of tap water, preparing powdered milk for children, and for food at home and water.

**Conclusions:** These experiences of households around access to water contribute to the discussion and development of scales that insecurity to water, considering food security.

**Key words:** Water; food Security; Accessibility; Food safety; Arsenic.

---

**Correspondencia:** Rebeca Monroy Torres

**E-mail:** rmonroy79@gmail.com.

## Introducción

De acuerdo al avance sobre el acceso a agua potable y saneamiento del informe técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 2015, aproximadamente 663 millones de personas en el mundo no tienen acceso a agua potable, con una brecha entre la población urbana y rural. La población urbana a diferencia de la rural, suele presentar un adecuado acceso al agua y una infraestructura sanitaria. Un 96% de la población urbana tienen acceso agua potable a diferencia del 84% de la población rural (1). Para México, el acceso al agua se ha incrementado en un 40% desde 1990, pero aún un 60% de la población no tiene acceso adecuado (1) y de acuerdo a cifras de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), cada persona al año tiene acceso a 3982 m<sup>3</sup>/hab/año, cifra que cambia de acuerdo a la región en que se viva (2). Un 56% de la población en el mundo tiene acceso a agua de pipa y para Latinoamérica y el Caribe esta cifra se incrementa al 88% (1). El acceso y consumo de agua potable es un derecho humano (3) y varios estudios de 1998 al 2015 (4) lo enmarcan como la inseguridad al agua. De acuerdo al informe del Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria, por sus siglas en inglés High Level Panel of Experts (HLEP), señala que el Consejo de Derechos Humanos en su informe A/HRC/RES/24/18 del 2013 (5) establece que las personas tendrán seguridad al agua cuando reúna las siguientes características: a) Suficiente (disponibilidad de agua por persona debe ser adecuada y continúa para el uso personal y doméstico); b) Inocua (el agua para consumo y preparación de alimentos debe estar libre de organismo patógenos o tóxicos, que impliquen un riesgo y amenaza para la salud de las personas); c) Aceptable (Las características organolépticas -incolores, inodora e insípida- del agua permitan el consumo y uso, personal y doméstico); d) Accesible, física y económica (los hogares y

personas deben contar con la infraestructura y los servicios públicos para los servicios de agua y saneamiento) (5). Para el 2015 aproximadamente 340 000 niños menores de cinco años murieron al año por enfermedades diarreicas atribuidas por acceso a agua no potable (1,6). La contaminación del agua se complica cuando además de las bacterias o microorganismos patógenos, existe la presencia de arsénico (As), plomo, mercurio, entre otros (5,7). El As es un metaloide que en su forma inorgánica se asocia con cáncer, daño renal y hepático, diabetes, mayor frecuencia de enfermedades respiratoria, entre las principales (8,9). Por ello no se puede abordar la seguridad alimentaria sin considerar la seguridad a agua.

Se tiene seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias a fin de llevar una vida activa y sana, pero no se puede medir la seguridad alimentaria sin abordar la seguridad al agua (5), ya que las condiciones de vivienda de una población, el acceso a servicios públicos, el ambiente social familiar, los factores socioeconómicos y la seguridad alimentaria, influyen en la calidad de vida y el estado de salud de la sociedad (7).

Desde el 2004, se estudian algunas comunidades del estado de Guanajuato con niveles fuera de norma en agua de As y aspectos de seguridad alimentaria y nutricional (5,10), derivándose varios estudios donde se detectaron niveles de arsénico en cabello en niños (1,3 mg/kg, con un rango <0,006–5,9mg/kg) (11) provenientes del agua y alimentos de consumo (frijoles, agua de fruta, sopas, caldos, alimentos de consumo habitual en las comunidades así como el uso de material como el peltre) (12,13). Derivado de estas experiencias, se diseñó un estudio en 30 hogares donde se entrevistó a las jefas de

familia, para integrar un inventario de los principales factores de riesgos que estuvieran asociados a una mayor exposición al arsénico, para un posterior diseño de una escala que midiera la seguridad al agua. Los principales factores de riesgo encontrados fueron: inseguridad alimentaria en 30 % de los hogares, falta de acceso y disponibilidad de agua potable, desvío de recursos económicos para comprar agua potable para la preparación de alimentos, así como el uso de agua de pozo, pipa o de llave sin tratamiento previo, para preparar alimentos y agua de sabor (83,3%), un bajo nivel escolaridad en las jefas de familia y falta de acceso a servicios públicos (14).

Las experiencias con las mediciones de la seguridad al agua en los hogares muestran un vínculo entre la salud humana y aspectos bioculturales en torno a la comida y al agua, y los autores concluyen que es necesario adaptar el diseño las escalas desde las experiencias locales que midan o reflejen los aspectos socioculturales, económicos, del ambiente como son las necesidades fisiológicas (15, 16).

Esto fue el motivo por el que este estudio tuvo como objetivo de medir las experiencias en torno a la falta de acceso al agua en hogares del Estado de Guanajuato, a través de la aplicación de una encuesta derivada de los estudios ya mencionados y con la medición de diversas dimensiones en torno a la seguridad al agua (suficiencia, seguridad (inocuidad), aceptabilidad, disponibilidad y accesibilidad) (5) y variables sociodemográficas (12,13), de forma que los tomadores de decisiones e investigadores, cuenten con una herramienta práctica que les permita la planeación y priorización de recursos en sus planes en salud y saneamiento en torno al agua.

## Material y métodos

Una encuesta de 17 ítems se aplicó a 352 hogares (jefas de familia), de población urbana (205 hogares) y rural del (147

hogares) Estado de Guanajuato. Los ítems se integraron y seleccionaron de los hallazgos de los estudios publicados del 2009 al 2017 (11-14). La última experiencia integró 28 ítems, en torno al impacto y condicionantes que incrementan la exposición al arsénico en agua y alimentos y fue la base para la selección de los 17 ítems finales para este estudio (17).

Los criterios de selección fueron jefas o madres de familia, como representantes de los hogares y como las referidas por los integrantes de la familia para proporcionar la información necesaria para este estudio. Ser originarias de un área urbana (más de 2500 habitantes de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) o rural (Menor a 2500 habitantes). El muestreo fue por conglomerados, seleccionando municipios y zonas donde se conocen los niveles altos al arsénico. El mayor porcentaje de encuestas se aplicó en el municipio de León, que tiene el 27% de la población concentrada del Estado de Guanajuato (8 853 677 habitantes) (INEGI, 2015).

Los ítems se diseñaron en una parte cualitativa, para integrar las experiencias (vivencias) y relatorías que manifestaba las jefas de familia en torno al agua y la parte cuantitativa (niveles de arsénico) (10, 17). La encuesta fue aplicada con la técnica de interrogatorio directo y se adaptó e integró en la mayoría de los ítems, el formato de las respuestas y pregunta, de acuerdo a la Escala validada para medir la seguridad alimentaria para América Latina y el Caribe (18), cuyo formato de opciones de respuesta, así como las preguntas fueron adecuadas y recodificadas. Del ítem 1 al 6 así como el 15, presentaron el formato de la Escala Latinoamericana y Caribeña de seguridad alimentaria (ELCSA), y las demás (diez preguntas), tuvieron más de una opción de respuesta. La temporalidad de las preguntas se estableció en un margen de tiempo de tres meses previos.

La encuesta integró características de compra y su fuente del agua, la preocupación de los

hogares, el acceso al agua, impactos en el aseo e higiene personal y del hogar, aspectos de economía (desplazamiento o disminución de alimentos por la compra del agua) y enfermedades que se asociaran con el consumo de agua.

Posterior a los primeros resultados de las frecuencias para los 17 ítems, se procedió a integrar un ajuste de los ítems de acuerdo a los resultados como una propuesta simplificada de un instrumento para medir la experiencia al acceso al agua de los hogares Mexicanos, además, se realizó la ubicación de cada ítem en los indicadores de la seguridad al agua de acuerdo a la ONU: suficiencia, seguridad (inocuidad), aceptabilidad, disponibilidad y accesibilidad (5).

Para conocer la seguridad alimentaria de los hogares, se aplicó a las jefas de familia la Escala Latinoamérica y el Caribe de Seguridad Alimentaria (ELCSA, 2012), validada y adaptada para México. Se realizó la clasificación de los hogares de acuerdo a la siguiente interpretación de la escala (ELCSA, 2012):

- a) Hogares seguros con 2 o menos respuestas afirmativas.
- b) Hogares con inseguridad alimentaria sin hambre (3 a 7 respuestas afirmativas).
- c) Hogares con inseguridad alimentaria con hambre moderada (de 8 a 12 respuestas afirmativas).
- d) Hogares con inseguridad alimentaria con hambre severa (más de 13 respuestas afirmativas).

Se realizó un análisis por clasificación de seguridad alimentaria. Finalmente se evaluó la edad de la jefa de familia, el nivel de escolaridad, el número de hogares con niños menores de 1 y 12 años.

### Consideraciones éticas

El proyecto fue aprobado por el Comité de Investigación y ética de la Universidad de Guanajuato. Se procedió a solicitar la autorización de jefas de familia para la

aplicación de las encuestas, para el área rural fue a través del apoyo de los médicos responsables de los Centros de Salud, vocales y maestros de las escuelas y para el área urbana se realizó una selección al azar.

### Análisis estadístico

Se utilizó un paquete estadístico de NCSS, V.0. 2016, se realizó un análisis descriptivo de frecuencias y una correlación de Spearman. Todo con una  $p < 0,05$  y una potencia del 80%.

### Resultados

La edad promedio de las jefas de familia fue  $31,4 \pm 12,8$  (rango de 79 a 15 años). Un 23,2% ( $n=82$ ) de las participantes tuvo primaria. Un 42% de las jefas de familia se dedicaron al hogar. En un 42,8% de los hogares hubo niños menores de 12 años y en 30,3% menores de un año. El 34,4% de los hogares presentó inseguridad alimentaria de estos la mayoría fueron hogares con inseguridad leve (20%) (Tabla 1).

Respecto a los resultados de la encuesta de acceso al agua el 33,4% de los hogares tuvieron preocupación de no tener agua en su hogar, el 74,8% tuvo falta de acceso al agua en su hogar. El 70,8% tuvo que comprar agua para beber y el 5,7% se enfermó y lo ha relacionado por el consumo de agua.

Un 21,8% de los hogares tuvo que desviar recursos de los alimentos para comprar agua y un 13,3% prefirió comprar alimentos en vez de agua. Un 47% de los niños bebió agua de la llave y para preparar la leche en polvo de los niños. Sólo un hogar usó agua de garrafón, la mayoría la usó de otras fuentes. El 50,3% utilizó agua de garrafón para preparar alimentos como sopas, caldos. El 61,2% utilizó agua de garrafón para preparar agua fresca, de fruta o para beber.

Respecto al aseo personal la mayoría usó de la llave (77,3%), pero hubo cinco casos que utilizaron de garrafón y seis casos para la limpieza del hogar o casa. El 98,4% de los hogares clora el agua de la llave. Respecto al

conocimiento de otras formas de estilización o purificación del agua la mayoría identificó la cloración y la ebullición en un 30,6 y 45,1% respectivamente. Un 23,8% señaló que tuvo que disminuir el aseo personal por problemas

de acceso al agua. El 17,4% consideró que el agua ha disminuido y un 76,4% mencionó que no ha detectado cambios y finalmente, un 28,1% considera que es elevado el costo del agua en su hogar (Tabla 2).

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de los hogares estudiados (n=352).

Características sociodemográficas	N (%)
Edad de la cabeza de familia (Media±DS)	31,4± 12,8 (79 a 15)
Escolaridad de la cabeza de familia	
a) Sin instrucción	7 (2)
b) Primaria incompleta	71 (20)
c) Primaria completa	82 (23,2)
d) Secundaria	70 (19,8)
e) Secundaria incompleta	19 (5,4)
f) Preparatoria o carrera técnica	75 (21,3)
g) Licenciatura	25 (7,1)
h) Postgrado	3 (0,8)
Ocupación de la cabeza de familia Ama de casa o al hogar	147 (42)
Número de niños menores de 12 años en los hogares, al momento de la encuesta	151 (42,8)
Número de niños menores de un año en los hogares, al momento de la encuesta	107 (30,3)
Seguridad alimentaria	231 (65,6)
Inseguridad alimentaria	121 (34,4)
Inseguridad alimentaria Leve	71 (20)
Inseguridad alimentaria moderada	34 (9,6)
Inseguridad alimentaria Severa	16 (4,5)

De acuerdo a los resultados de las frecuencias de los 17 ítems, se procedió a la selección de los más frecuentes y se agruparon de acuerdo a los indicadores de la seguridad al agua establecidos por el High Level Panel of Experts (HLPE) en suficiencia, seguridad (inocuidad), aceptabilidad, disponibilidad y accesibilidad (5), quedando una propuesta simplificada de 14 ítems. En la tabla 3, se presenta la propuesta final de los ítems y su indicador de seguridad al agua al que corresponde, quedando al final de los 17 ítems, una propuesta de 14 ítems con opciones dicotómicas (Sí/No).

Finalmente, al realizar una correlación con variables como el nivel de escolaridad de las jefas de familia, el número de hogares con niños menores de 1 año y de 12 años, se encontró una correlación significativa con el uso de agua de la llave para beber, preparar leche en polvo para los niños, para la preparación de alimentos y agua fresca (<0,05), para los ítems 3, del 7 al 10. Para los hogares con niños menores de 1 año fue con los ítems 3, del 7 al 10; para la correlación con los hogares con niños menores de 12 años, fue con los ítems 4, del 7 al 10 (Tabla 4).

**Tabla 2.** Descripción y orden por frecuencia de los principales items en torno a la experiencia a la falta de acceso al agua de los hogares.

Item		Frecuencia n (%)
1. En los últimos 3 meses, ¿Usted se preocupó de no tener agua en su hogar?	No	233 (66,6)
	Sí	117 (33,4)
2. En los últimos 3 meses, ha tenido falta de acceso al agua en su hogar	No	88 (25,2)
	Sí	261 (74,8)
3. En los últimos 3 meses, usted ha tenido que comprar agua para beber	No	102(29,1)
	Sí	248(70,8)
4. En los últimos 3 meses, usted se ha enfermado y lo ha relacionado por el consumo de agua	No	327 (94,24)
	Sí	20 (5,76)
5. En los últimos 3 meses, usted ha tenido que desviar recursos de los alimentos por comprar agua?	No	272 (78,1)
	Sí	76(21,8)
6. En los últimos 3 meses, usted ha tenido que desviar recursos del agua para beber por comprar alimentos?	No	301 (86,7)
	Sí	46 (13,3)
7. Los niños de ¿dónde toman agua?	1. Llave	79 (47,0)
	2. Garrafón	89 (53,0)
8. ¿Qué agua utilizó o utiliza para preparar la leche en polvo a sus niños?	1. Llave	74 (30,7)
	2. Pozo	48 (19,9)
	3. Pipa	118 (49,0)
	4. Garrafón	1 (0,4)
9. Qué agua utiliza para preparar sus alimentos	1. Llave	152(46,1)
	2. Pozo	10 (3,0)
	3. Pipa	2 (0,6)
	4. Garrafón	166(50,3)
10. Qué agua utiliza para preparar agua fresca, de fruta o para beber	1. Llave	119(35,2)
	2. Pozo	7(2,1)
	3. Pipa	5 (1,5)
	4. Garrafón	207(61,2)
11. Qué agua utiliza para aseo personal	1. Llave	266 (77,3)
	2. Pozo	9 (2,6)
	3. Pipa	64 (18,6)
	4. Garrafón	5 (1,4)
12. Qué agua utiliza para la limpieza de la casa	1. Llave	327 (96,2)
	2. Pozo	9 (2,6)
	3. Pipa	7 (2,1)
	4. Garrafón	6 (1,8)
13. Si toman agua de la llave, qué tratamiento le dan para su consumo posterior	1. Clorar	246 (98,4)
	2. Hervir	1 (0,4)
	3. Gotas (nitrato de plata)	3 (1,2)
14. ¿Qué otros tratamientos de esterilización o purificación del agua conoce?	1. Clorar	59 (30,6)
	2. Hervir	87 (45,1)
	3. Gotas	1 (0,5)
	4. Nada	46 (23,8)
15. Alguna vez han tenido que disminuir su aseo personal por problemas de acceso al agua	No	246 (76,2)
	Sí	77 (23,8)
16. Considera que el agua en su hogar	1. Incrementado	21 (6,1)
	2. Disminuido	60 (17,4)
	3. Sin cambios	263 (76,4)
17. Considera que el costo que paga por el agua de su hogar es:	1. Aceptable	199 (58,3)
	2. Costosa	96 (28,1)
	3. Sin influencia/económica	46 (13,5)

**Tabla 3.** Selección de los principales ítems para una propuesta simplificada de un instrumento para los hogares mexicanos, así como su ubicación de acuerdo al constructo de los indicadores de la seguridad al agua.

Item *	CONSTRUCTO Y SU INDICADOR
1. En los últimos 3 meses, ¿Usted se preocupó de no tener agua en su hogar?	ACCESIBILIDAD: FISICA
2. En los últimos 3 meses, ¿Usted ha tenido falta de acceso al agua en su hogar?	SUFICIENTE
3. En los últimos 3 meses, ¿Usted ha tenido que comprar agua para beber?	ACCESIBLE: COSTO
4. En los últimos 3 meses, ¿Usted se ha enfermado y lo ha relacionado por el consumo de agua?	INOCUIDAD
5. En los últimos 3 meses, usted ha tenido que desviar recursos de los alimentos por comprar agua?	ACCESIBILIDAD: COSTO
6. En los últimos 3 meses, usted ha tenido que desviar recursos del agua para beber por comprar alimentos?	ACCESIBILIDAD: COSTO
7. ¿Utiliza agua de la llave para preparar la leche en polvo de los niños?	INOCUIDAD
8. ¿Utiliza agua de la llave para preparar agua de fruta o de sabor para beber?	INOCUIDAD
9. ¿Utiliza agua de la llave para preparar sus alimentos?	INOCUIDAD
10. Ha tenido que disminuir las siguientes actividades o prácticas, cuando no tiene acceso al agua: 10.1 Limpieza de la casa 10.2 Higiene personal 10.3 Lavado de trastes o ropa 10.4 Lavado de manos	DISPONIBILIDAD
11. Si toman agua de la llave, ¿suele poner cloro, gotas, hervir o filtrar el agua para su consumo posterior?	INOCUIDAD
12. ¿Alguna vez han tenido que disminuir su aseo personal por problemas de acceso al agua?	DISPONIBILIDAD Y ACCESIBLE: COSTO
13. Considera que el agua en su hogar ¿ha disminuido en los últimos tres meses?	DISPONIBILIDAD
14. ¿Considera que el costo que paga por el agua de su hogar es aceptable?	ACCESIBILIDAD: COSTO

*\*Todas las respuestas son dos opciones Si/No o Llave/Garrafón; donde llave integra pozo y pipa.*

**Tabla 4. Correlación entre los principales ítems y las características sociodemográficas de escolaridad y hogares con niños menores de 1 y 12 años.**

	<b>Escolaridad* (primaria)</b>	<b>Niños&lt;1 años</b>	<b>Niños &lt;12 años</b>
Preocupación (ítem 1)	-0,07 (IC= -0,18 a 0,05) <i>p=0,26</i>	0,02 (IC= -0,08 a 0,13) <i>p=0,647</i>	-0,07 (IC= -0,17 a 0,03) <i>p=0,179</i>
Falta de acceso (ítem 2)	-0,0385 (IC= -0,1568 a 0,0809) <i>p= 0,527</i>	0,04 (IC= -0,06 a 0,14) <i>p= -0,064</i>	0,05 (IC=-0,05 a 0,16) <i>p=0,274</i>
Compra de agua (ítem 3)	0,35 (IC= 0,24 a 0,45) <i>p= 0,000</i>	-0,20 (IC=-0,30 a -0,11) <i>P=0,000</i>	-0,09 (IC= - 0,20 a 0,006) <i>P=0,064</i>
Disminución del aseo del hogar y las personas (ítem 15)	-0,07 (IC= -0,19 a 0,06) <i>p=0,292</i>	0,08 (IC=-0,03 a 0,19) <i>p= 0,138</i>	0,013 (IC=-0,09 a 0,12) <i>p=0,809</i>
Desvía alimentos por compra agua (ítem 5)	-0,06 (IC=-0,18 a 0,05) <i>p=0,276</i>	-0,02 (IC=-0,13 a 0,08) <i>p= 0,628</i>	-0,03 (IC= -0,14 a 0,07) <i>P=0,537</i>
Enfermedad (ítem 4)	0,01 (IC= 0,11 a 0,13) <i>p=0,84</i>	0,03 (IC= -0,07 a 0,14) <i>p=0,527</i>	0,14 (IC= 0,04 a 0,25) <i>p=0,006</i>
Niños vulnerabilidad fuente de agua (ítem 7)	0,47 (IC=0,34 a 0,59) <i>p=0,000</i>	-0,33 (IC=-0,46 a -0,19) <i>p= 0,000</i>	-0,22 (IC= -0,36 a -0,07) <i>p=0,003</i>
Vulnerabilidad agua para preparar leche en polvo (ítem 8)	0,45 (IC= 0,32 a 0,57) <i>p=0,000</i>	-0,20 (IC=-0,32 a -0,07) <i>p= 0,001</i>	-0,30 (IC=-0,42 a -0,18) <i>p=0,000</i>
Vulnerabilidad alimentos y agua de consumo (ítem 9)	0,25 (IC=0,14 a 0,37) <i>p=0,000</i>	-0,23 (IC=-0,33 a -0,12) <i>p= 0,000</i>	0,19 (IC= 0,0751 a 0,2865) <i>p=0,000</i>
Vulnerabilidad agua utilizada para preparar agua fresca (ítem 10)	0,42 (IC= 0,31 a 0,52) <i>p=0,000</i>	-0,24 (IC=-0,34 a -0,14) <i>p=0,000</i>	-0,20 (IC= -0,30 a -0,09) <i>p=0,000</i>

Ítems de la tabla 2, que fueron los de base.

\*Escolaridad sólo se consideró para el análisis los niveles bajos: sin instrucción, primaria incompleta, primaria.

## Discusión

El acceso al agua es un derecho que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha proclamado como esencial para un goce pleno de la vida. Sin embargo, a pesar de esta resolución, actualmente, aún existen millones de personas que carecen de acceso a una fuente de agua potable, lo cual ha traído repercusiones negativas en los ámbitos de la

política, la economía además de la salud y la epidemiología (2,3). En México, el 76,7% del abastecimiento de agua nacional se destina al sector agrícola, y solo un 14,1% se destina al abastecimiento público (3, 7).

Cada año aumenta el número de habitantes en el mundo, y con ello la demanda de alimentos, esto inevitablemente incrementa la presión sobre la calidad y cantidad de los

recursos hídricos locales, por lo que asegurar fuentes fiables de agua para la producción agrícola se está volviendo una tarea sumamente complicada (3,7). Uno de los factores a considerar al hablar de seguridad alimentaria y abastecimiento de agua, es el cambio climático, la variabilidad e inconstancia de los periodos de lluvia y sequía, ponen en riesgo el desarrollo sustentable de alimentos y por lo tanto el ingreso económico se ve afectado (1).

Los principales ítems identificados de las experiencias de acceso limitado al agua mostraron una mayor vulnerabilidad cuando en los hogares hubo niños menores de 1 y 12 años, en los cuales la correlación más clara se dio en torno a la compra de agua, enfermarse y relacionarlo al agua, el consumo de agua de la llave de los niños, así como el uso para la preparación de la leche en polvo, alimentos y agua. El nivel de escolaridad de las jefas de familia mostró una relación significativa para las variables ya mencionadas, excepto para el ítem de enfermarse en asociación al consumo de agua. Por otro lado, respecto a la exposición de los niños a agua no potable y desde temprana edad, esta situación permite predecir un mayor riesgo a presentar enfermedades diarreicas, esto sin mencionar las repercusiones de ciertos contaminantes (metales) a largo plazo. La enfermedad diarreica no se ha logrado erradicar y la falta de acceso a agua potable se considera un factor causal (1). De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2012, la enfermedad diarreica aguda en los menores de un año fue del 11% y Guanajuato estuvo entre los primeros lugares (20). Sí a lo anterior se agrega que la lactancia materna exclusiva (menos de 6 meses) bajó al 14,4% para México (21), con registros de que un 58% utilizó algún sucedáneo de leche materna en niños menores de 1 año (13), se explica la presencia de varios factores de riesgo, aunado a los hogares que presentaron inseguridad alimentaria, un bajo nivel educativo, bajo ingreso económico para comprar de alimentos y agua en calidad y

cantidad, lo cual muestra un derecho incumplido al acceso continuo a una seguridad al agua y alimentaria. Por ello, para los niños menores de año, una primera recomendación de estos hallazgos es y seguirá siendo la lactancia materna.

En cuanto a conocimientos sobre los métodos de desinfección, se mencionó la cloración, que, a pesar de saberse sus efectos corrosivos sigue siendo el método más económico (6, 10). La explicación de usar el agua directa de la llave para preparar alimentos, se puede explicar con la evidencia encontrada por Monroy-Torres y cols. (12), quienes encontraron que las familias tienen un conocimiento claro de usar cloro como método de desinfección así como hervir el agua para eliminar bacterias y virus. Sin embargo, la contaminación por metales no está clara para la mayoría de las personas, además de los bajos niveles de escolaridad encontrados que integran la brecha de oportunidades para entender la incorporación de estos contaminantes al agua. Además, no se cuenta en el país con métodos económicos para remover el arsénico y otros contaminantes (1,6). Esta práctica de las personas, al clorar o hervir, les genera la seguridad de usar el agua de la llave para otros fines. También se encontraron hogares donde no fue usado ningún método, insumo que deberá revisarse para promover programas desde nivel primaria en los niños y jóvenes.

Un 21,8% tuvo que desviar recursos de los alimentos por comprar agua y un 13,3% prefirió comprar alimentos en vez de agua. Esto refleja la brecha entre la pobreza y la desigualdad, al tener que disminuir la higiene no solo personal o de los miembros de la familia y para los diversos usos (21).

El crecimiento poblacional y la sobreexplotación de los mantos acuíferos en el país y para el Estado de Guanajuato han generado una extracción de agua a mayor profundidad y con ello una mayor concentración de los niveles de arsénico. El

pronóstico no parece alentador ya que para el caso de México, cada habitante tiene disponibilidad anual de agua a 3982 m<sup>3</sup>/hab/año. Sin embargo, por el hecho de vivir en la región Centro-Norte el agua disponible disminuye a 1650 m<sup>3</sup>/hab/año y Guanajuato se encuentra en esta zona (2). El arsénico en el agua es una de las grandes amenazas para la salud pública y en México no es la excepción, donde el Estado de Guanajuato, presenta varias poblaciones expuestas al metaloide siendo la fuente principal el agua (11-13). Desde el 2004, se estudian algunas comunidades en el estado de Guanajuato, y en un estudio previo se detectaron niveles de arsénico en cabello de 55 niños y en agua de consumo por arriba de la norma oficial mexicana y los estándares internacionales (media de 1,3 mg/kg, rango de <0,006 a 5,9 mg/kg), además de algunas alteraciones en el estado nutricional, analizado con el consumo de alimentos y el índice de masa corporal (11). Por otro lado, se contaban ya con datos de arsénico en diferentes preparaciones de alimentos de consumo habitual en las comunidades, en los que se utilizaba agua para su preparación (estudio en vías de publicación), con valores fuera de norma (12). Estos hallazgos, fueron los que motivaron a describir el uso y consumo de agua y alimentos, además de contar con un instrumento preciso para identificar poblaciones vulnerables por su exposición a metales pesados y tóxicos a la salud humana, cuando el principal vehículo sea el agua. Por ello el interés fue integrar una encuesta que permita generar un primer instrumento para diseñar y validar una escala de seguridad al agua en poblaciones expuestas a tóxicos como el arsénico, de forma que los tomadores de decisiones, cuenten con una herramienta práctica que les permita la planeación y priorización de recursos en sus planes en salud y saneamiento, y también para el personal de salud e investigadores.

Las experiencias en la medición de la calidad y acceso al agua integran variables de

impacto en salud (fisiológicas), socioculturales y que reflejan las percepciones y actitudes en torno a la inseguridad al agua y a los alimentos (15). Medir la calidad del agua implica altos costos para países que no cuentan con desarrollo tecnológico y México enfrenta esta limitante (2,6). Lo anterior desde un análisis de riesgos en salud, reflejaría que las personas pueden estar sometidas a un estrés psicológico y constante, que abone a la vulnerabilidad que viven las familias con bajos ingresos, en inseguridad alimentaria y además con falta de acceso al agua en cantidad y calidad (15).

Con la encuesta aplicada se pudo seleccionar los principales ítems que reflejan vulnerabilidad en salud en las personas, y la validación deberá medir e integrar los siguientes ítems o abordajes, fuente de agua de la cual beben los niños, fuente de agua utilizada para preparar la leche en polvo de los niños menores de un 1 año o menores de 12 años, fuente de agua utilizada para preparar alimentos y agua para beber. Pero conocer la magnitud y el problema requiere de instrumentos que permita medir el grado de severidad y priorizar la problemática en los hogares que sufren de la carencia o de la deficiente calidad sanitaria de este vital líquido y sus repercusiones con otras variables que se asocian a la calidad de vida y al mantenimiento de una adecuada alimentación. La inseguridad alimentaria encontrada refleja falta de variedad y disponibilidad a una alimentación correcta que permita aportar los nutrientes necesarios para el mantenimiento de las funciones vitales para adultos y niños (22).

Los siguientes estudios podrían integrar la medición de variables como el estrés y otras comorbilidades en torno a los problemas de acceso al agua además de las experiencias de la población. Finalmente, los resultados contribuyen a integrar nuestra colaboración con el esfuerzo internacional que se realiza con el proyecto *Household Water*

*International Security Experience* (HWISE) (<http://sites.northwestern.edu/hwise/>).

### **Conclusión**

La inseguridad alimentaria se presentó en el 65,6% de los hogares con niños de 1 y 12 años y con bajos niveles de escolaridad en las jefas de familia; los cuales mostraron una relación con aspectos de preocupación por el acceso al agua o vivir su disminución, presentar cambios en la frecuencia del aseo personal y en el hogar, desviar alimentos para la compra de agua, uso de agua de la llave sin tratamiento para preparar alimentos, leche en polvo de los niños y agua para beber. Este primer estudio para población mexicana, acerca de las experiencias en torno a la falta de acceso al agua en hogares del Estado de Guanajuato, refleja que los hogares en un orden de frecuencia y severidad, tienden a comprar agua para beber, después viven una preocupación, seguida de no tener un acceso real al agua, pasando a la disminución en el aseo personal y en el hogar, para desviar alimentos para la compra de agua hasta enfermar y estar relacionado con el consumo de agua. Esto contribuye a la discusión y al desarrollo de escalas que midan la experiencia de los hogares en torno a la falta de acceso al agua y contar con indicadores y herramientas que permitan a los tomadores de decisiones y a los profesionales del área de la salud y de otras disciplinas, integrar diagnósticos integrales, así como intervenciones de mayor impacto hacia la problemática de falta de acceso al agua que viven los hogares y que contribuyen a una inseguridad alimentaria, además de medir la seguridad al agua.

### **Referencias**

1. UNICEF and World Health Organization. Progress on Sanitation and Drinking Water-2015 update and MDG assessment. 2015. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/177752/1/9789241509145\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/177752/1/9789241509145_eng.pdf?ua=1) Fecha de consulta: Agosto 2017
2. CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). El Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH 20142018). Disponible en: [www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5339732](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5339732). Fecha de consulta: Agosto de 2017
3. ONU, Organización de las Naciones Unidas. Asamblea General de las Naciones Unidas. Resolución 64/292: El derecho humano al agua y el saneamiento. 2010. Disponible en: <http://www.refworld.org/cgi-bin/texis/vtx/rwmain/opendocpdf.pdf?reldoc=y&docid=4cc9270>. Fecha de consulta: 12 de julio de 2017.
4. Jepson WE, Wutich A, Collins SM, Boateng GO, Young SL. Progress in household water insecurity metrics: a cross disciplinary approach. *WIREs Water* 2017, 4:e1214.
5. HLPE. Contribución del agua a la seguridad alimentaria y la nutrición. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición, Roma 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-av045s.pdf> Fecha de consulta: Octubre de 2017.
6. OMS (Organización Mundial de la Salud). (2007). Lucha contra las enfermedades transmitidas por el agua en los hogares / Red internacional para la promoción del tratamiento y el almacenamiento seguro del agua doméstica. Disponible en: [http://www.who.int/household\\_water/advocacy/combating\\_disease\\_es.pdf](http://www.who.int/household_water/advocacy/combating_disease_es.pdf) Fecha de consulta: noviembre de 2017.
7. FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO (AQUASTAT). 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexsp.stm>. Fecha de consulta: 18 de diciembre de 2017.
8. Liu J and Waalkes MP. Liver is a target of arsenic carcinogenesis. *Toxicological sciences*, 2008; 105: 24-32.
9. Nandana D, Somnath P, Debmita C, Nilanjana B, Niladri S, Nilendu S et al. Arsenic exposure through drinking water increases

the risk of liver and cardiovascular diseases in the population of West Bengal, India. *BMC Public Health* 2012;12:1-9.

10. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. [En línea]. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013) Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2017.

11. Monroy-Torres R, Macías-Hernández AE, Gallaga-Solórzano JC, Santiago-García EJ. (2009b). Arsenic in Mexican children exposed to contaminated well water. *Ecology of food and Nutrition*, 2009b; 48: 59-75.

12. Monroy-Torres R, Ramírez XS, Naves-Sánchez J, Macías-Hernández AE. Accesibilidad a agua potable para el consumo y preparación de alimentos en una comunidad expuesta a agua contaminada con arsénico. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*. , 2009c; 9: 10-13.

13. Monroy-Torres R, Espinoza- Pérez JA, Pérez RM. (2016). Evaluación de las prácticas de alimentación y nutrición en una población expuesta a arsénico: una propuesta para integrar indicadores de exposición nutricional. *Nutrición clínica y Dietética Hospitalaria*; 36(2):140-149

14. Monroy-Torres R, Naves-Sanchez J, Melgar Quionez H. Food security and Access to water in Mexican households. *FASEB Journal* 2014; 28:Suppl 805.1.

15. Hadley C & Wutich A. Experience-based Measures of Food and Water Security: Biocultural Approaches to Grounded Measures of Insecurity. *Human Organization*, 2009; 4: 451-460

16. Stevenson EG, Greene LE, Maes KC, Ambelu A, Tesfaye YA, Rheingans R, Hadley C. Water insecurity in 3 dimensions: An anthropological perspective on water and women's psychosocial distress in Ethiopia. *Social & Sciences medicine*, 2012; 75:392-400.

17. Monroy-Torres y Espinoza-Pérez A. Factores que intensifican el riesgo toxicológico en comunidades expuestas al arsénico en agua. *CienciaUAT*, 2018; 12(2): 148-157

18. ELCSA. Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria . FAO. Comité Científico de la ELCSA. Manual de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA). 2012. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3065s.pdf>. Fecha de consulta: febrero de 2017.

19. FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1996). Seguridad alimentaria. Cumbre Mundial sobre la Alimentación. [En línea]. Disponible en: [http://www.fao.org/wfs/index\\_es.htm](http://www.fao.org/wfs/index_es.htm). Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2017.

20. Gutiérrez, J. P., Rivera-Dommarco, K., Shamah-Levu, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L et al. Encuesta nacional de salud y nutrición 2012. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX).

21. CONEVAL, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2009). Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. México: CONEVAL. 45, 98 Pp.

22. Mundo-Rosas V, La Cruz-Góngora V, Jiménez-Aguilar A. Diversidad de la dieta y consumo de nutrimentos en niños de 24 a 59 meses de edad y su asociación con inseguridad alimentaria. *Salud Pública de México*, 2013: (Supl. 1), 56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21149/spm.v56s1.51> 64 Fecha de acceso: Diciembre de 2017.