

# Aproximación a la Inseguridad del Agua en los Hogares de Tehuacán

Alejandra Margarita Boix Cruz<sup>1</sup>

Virginia del Carmen Freyre Pulido<sup>2</sup>

Pascual Bringas Marrero<sup>3</sup>

## Resumen

La necesidad del agua para la supervivencia de los seres humanos es reconocida a nivel mundial (2020) su escasez afecta entre dos mil y tres mil millones de personas en el mundo (UNESCO y ONU, 2023). Su presencia depende de varios factores como la geografía, la agricultura, la producción de energía y el desarrollo de los países. No obstante, la sobreexplotación sobre todo en países en desarrollo ha originado que en algunas localidades donde abundaba el agua, se presentan problemas de escasez que se reflejan al interior de los hogares.

El objetivo de este estudio es evaluar la magnitud de la inseguridad del agua de los hogares de Tehuacán y sus juntas auxiliares y conocer el entorno que rodea a las diferentes colonias y fraccionamientos.

Para realizar esta investigación se dividió la ciudad de Tehuacán en cuatro sectores tomando como referencia los puntos cardinales que concuerdan con las principales calles de la ciudad. A su vez se seleccionaron las juntas auxiliares bajo el mismo criterio, sobre todo porque han dado lugar al área conurbada.

Para la medición de la inseguridad del agua se utilizó la escala HWISE en la versión adaptada por la ENSANUT y que cuenta con una confiabilidad superior a 0.80 de acuerdo con la prueba Alfa de Cronbach (Shamah-Levy et al., 2023). La escala consta de 12 ítems en los que se solicita información de las últimas cuatro semanas. En cada uno se ofrecen cinco opciones: nunca (0 veces, puntuación = 0), raramente (1-2 veces, puntuación = 1), a veces (3-10 veces, puntuación = 2), frecuentemente (11-20 veces, puntuación = 3) y siempre (más de veinte veces, puntuación = 3), cuando el o la entrevistada respondió no sé o no aplica el hogar no se contabilizó (Muñoz-Espinoza et al., 2023).

El 27.2% de los hogares de Tehuacán presentó inseguridad del agua, lo que la ubicó 10 puntos porcentuales por arriba de lo encontrado a nivel nacional en las Ensanut continua 2021 y 2022 (Muñoz-Espinoza et al., 2023). La escasez del agua está comprometiendo el bienestar emocional, la adecuada alimentación y la salud de los miembros de los hogares en Tehuacán.

**Conceptos clave:** 1. Escasez del agua, 2. Intermitencia en el suministro de agua, 3. Bienestar, salud y alimentación

---

<sup>1</sup> M.C. en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, alejandra.boix@correo.buap.mx

<sup>2</sup> M. C. en Microbiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, virginia.freyre@correo.buap.mx

<sup>3</sup> Mtro. En Administración y Gestión de Instituciones Educativas; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, pascual.bringas@correo.buap.mx

## **Introducción**

La necesidad del agua para la supervivencia de los seres humanos es reconocida a nivel mundial, para poder satisfacerla es indispensable buscar el equilibrio con otros usos como los requeridos para el desarrollo socioeconómico, la producción de alimentos y energía (ONU, 2020). No obstante, su escasez afecta entre dos mil y tres mil millones de personas en el mundo (UNESCO y ONU, 2023), por lo que está considerada en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 Agua limpia y saneamiento (ONU, 2015). Las desigualdades geográficas en el acceso a fuentes de abastecimiento de agua se presentan tanto entre lo urbano y lo rural, como dentro de las mismas ciudades, un saneamiento inadecuado está relacionado con riesgos para la salud (OMS, 2022) por lo que su importancia se ha hecho manifiesta durante la pasada pandemia por COVID 19, en la que el lavado de manos tomó una importancia singular para el autocuidado y la prevención (OPS y OMS, 2021).

El objetivo de este estudio es evaluar la magnitud de la inseguridad del agua de los hogares de Tehuacán y sus juntas auxiliares y conocer el entorno que rodea a las diferentes colonias y fraccionamientos.

## **La seguridad del agua**

La seguridad hídrica puede definirse como el acceso de todos los individuos en todo momento a suficientes fuentes seguras de agua para una vida saludable y productiva (Webb & Iskandarani, 1998). La seguridad del agua requiere el cumplimiento de cuatro dimensiones: 1) acceso a su obtención ya sea desplazándose a la fuente o mediante el pago de su suministro, 2) disponibilidad o existencia física del agua, 3) uso o empleo que se da al agua y 4) estabilidad o existencia ininterrumpida de las dimensiones anteriores (Muñoz-Espinoza et al., 2023).

La demanda de agua se ve afectada por variables demográficas y económicas que inciden en su empleo para el desarrollo, con graves efectos sobre el cambio climático (Naciones Unidas, 2016). El crecimiento de la población eleva la demanda de alimentos que representa para su producción un consumo del 70% de los recursos de agua a nivel mundial con la consiguiente afectación al medio ambiente, ante ello surge la recomendación de adoptar dietas saludables sostenibles (FAO y OMS, 2020). Desde la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en 1992, se planteó la necesidad de dejar de considerar los recursos naturales como si fueran ilimitados y estuvieran distribuidos uniformemente pero sobre todo de preservarlos en solidaridad con las generaciones venideras (Naciones Unidas, 1992).

El derecho humano al agua y al saneamiento se reconoció en 2010 (Naciones Unidas, 2010), con la finalidad de hacer valer este derecho en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en 2012 se destacó la necesidad de elaborar planes de gestión integrada y aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos, así como, disminuir el porcentaje de personas con carencia de acceso al agua potable, al mismo tiempo, se reiteró el compromiso con el Decenio Internacional para la Acción "El agua, fuente de vida", 2005-2015 (Naciones Unidas, 2012).

Para dar continuidad al desafío que representa lo relativo a los recursos hídricos así como para contribuir con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la Asamblea General de las Naciones Unidas, proclamó al período 2018-2028 Decenio Internacional para la Acción «Agua para el Desarrollo Sostenible».

La interacción propia de las sociedades con los recursos naturales ha ocasionado modificaciones en las variables climatológicas que inciden en la disponibilidad del recurso hídrico, como cambios en la evapotranspiración, en la humedad del suelo, en la caída de la nieve y deshielo, en la frecuencia de las inundaciones, en las características de las nubes, en la calidad del agua, en los caudales-escurremientos y en las recargas subterráneas por lo que son importantes en la planeación y manejo del agua (Martínez y Patiño, 2009). Este cambio climático que ha cobrado especial relevancia en las últimas décadas en el mundo, representa para México una amenaza a su sustentabilidad hídrica por los eventos hidrometeorológicos extremos que lo acompañan como son las sequías, huracanes y tormentas tropicales (Arreguín et al., 2015).

Estas condiciones que se reproducen en diferentes partes del país, han llevado a repensar las políticas públicas que existían al respecto. En México el Programa Nacional Hídrico 2020-2024 publicado en el DOF (2020), busca articular la política hídrica y la política ambiental para aprovechar la riqueza natural en beneficio de la población, por lo que no solo reconoce la personalidad jurídica ejidal y comunal y la protección de su propiedad sino también la seguridad de la tenencia de la tierra por los grupos indígenas y establece límites a las concesiones a particulares, lo que queda incluido en el concepto de “caudal ecológico”. Ejemplo de ello es la prohibición de la instalación de una planta cervecera que pretendía ubicarse en un estado sometido a presión hídrica y que ha sido derivada a otro estado con mayor regeneración de agua (Cortez, 2020).

La efectividad de las políticas públicas tiene una mayor y más delicada expresión en lo que ocurre en el seno de los hogares. La inseguridad del agua en los hogares se entiende como su incapacidad de acceder a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable que le permitan no solo subsistir, sino tener bienestar y preservar su salud (United Nations, 2013). Para su medición en hogares de países de ingresos bajos y medianos se desarrolló la escala de experiencias de inseguridad del agua en el hogar (The household water Insecurity Experiences, HWISE) que consta de 12 ítems y que ha demostrado validez predictiva, convergente y discriminante (Young, 2019).

## **El agua en México**

Para satisfacer las necesidades de agua en México, tanto en los sectores económicos, como en los hogares y en la generación de energía, la extracción del ambiente en 2017 fue en un 83% de procedencia superficial, 15% subterránea y 2% pluvial (CONAGUA, 2019). Las aguas superficiales que conforman las 37 regiones hidrológicas en el país, se organizan en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA). La RHA X Golfo Centro (RHAXGC) que comprende 432 municipios de cuatro estados Veracruz, Oaxaca, Puebla e Hidalgo, incluye al municipio de Tehuacán (CONAGUA, 2021). Sin embargo, en el cumplimiento de su cometido, enfrentan varios problemas como la sobreexplotación de los mantos acuíferos, la red de distribución, la contaminación y el control sobre las concesiones (García, 2018).

La Ley de Aguas Nacionales en el Capítulo II Concesiones y asignaciones establece que “La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal...” (Art. 20, Ley de Aguas Nacionales, 1992). De acuerdo a Gómez y Moctezuma (2020), esto permitió que se otorgaran concesiones para extraer un millón de metros cúbicos o más de agua al año a un grupo de usuarios a quienes denominan “millonarios del agua”. Situación que llevó a Azuara-García et al. (2022) a desarrollar un índice de riesgo por acaparamiento de agua (IRAA) integrado por dos componentes, uno para evaluar a los concesionarios que concentran al menos 80% del volumen y el uso al que lo destinan y otro para alertar el peligro de nula disponibilidad de agua. Azuara-García et al. (2022) efectuaron su estudio en el estado de Puebla con información hasta 2019 y encontraron que el municipio de Tehuacán contaba con 19 acaparadores que lo colocaban en el nivel muy alto del IRAA.

Estas condiciones afectan principalmente a la población con mayor vulnerabilidad, en el caso de Tehuacán la zona nororiente presenta mayor vulnerabilidad social y física (Gobierno de México, 2021) sobre todo en asentamientos irregulares donde se ha ubicado población migrante atraída por el auge económico de la ciudad de Tehuacán como lo son migrantes procedentes de la Sierra Negra Poblana y de la Sierra Mazateca. En tanto que, el riesgo de inundaciones ante la falta de drenaje pluvial adecuado, se manifiesta aun en presencia de lluvias atípicas en diferentes zonas de la ciudad al encontrarse en el mapa como zonas en riesgo de inundación (Gobierno de México, 2021).

No obstante, no siempre fue así, en Tehuacán existe toda una historia en relación con el agua, que es conveniente traer al contexto para observar cómo el equilibrio entre el desarrollo y las necesidades de la población se quebranta paulatinamente.

### **Tehuacán y su relación con el agua**

La ciudad de Tehuacán localizada en un valle al sureste del estado de Puebla, es conocida entre otras características por sus aguas minerales. La historia de las mismas data de las tribus que se establecieron en el valle y que la empleaban para la agricultura, estas aguas subterráneas en su recorrido captaban carbonato de calcio entre otros minerales (Mont, 2007) y al emerger y fosilizarse dieron lugar a su empleo en una extensa red de canales o acueductos conocidos comúnmente como tecuates (del náhuatl *tecoatl*: serpiente de piedra) (Castellón, 2021) de los que aún existen vestigios que pueden ser contemplados dentro de la mancha urbana. En la Imagen 1 puede apreciarse una vista lateral y una superior de un tecuate.

Tehuacán contaba con la existencia de varios manantiales: Alhuelican, San Miguelito, San Lorenzo, Ojo de San Pedro, El Riego, El Salado y Garci-Crespo (Gámez, 1996) y a sus aguas se atribuían propiedades curativas, esto dio origen a su embotellado y su transporte se facilitó con la llegada del Ferrocarril Mexicano del Sur (Mont, 2007). El manantial de Alhuelican mantuvo el abastecimiento de agua a la ciudad de Tehuacán hasta la introducción del servicio de agua potable y alcantarillado en 1938 (Gámez, 1996).

Con la finalidad de consumir las aguas en su lugar de origen, el auge del turismo nacional e internacional no se hizo esperar, otro atractivo que encontraban los visitantes era el poderse zambullir en aguas minerales en los balnearios existentes. Las pequeñas

embotelladoras de agua, crecieron y se transformaron en empresas refresqueras como Manantiales Peñafiel, Aguas de Tehuacán, Productos Balseca, Manantiales El Riego, Manantiales Garci-Crespo, Manantiales San Lorenzo (Páez, 2012). En 1992, Cadbury Schweppes Bebidas México, incorporó a sus empresas a las embotelladoras Manantiales Peñafiel (Brisa, s/f) y Productos Balseca que ya se encontraban en poder del grupo Visa. Con ello la explotación de los acuíferos del Valle de Tehuacán pasó a manos de capitales extranjeros.

Imagen 1. Tecuate que forma parte de un camellón en la ciudad de Tehuacán



Fuente: elaboración propia

La industria textil también ha contribuido al consumo de grandes volúmenes de agua a partir del boom de las maquiladoras en Tehuacán, los procesos de lavado requeridos para prendas de mezclilla han abonado también a la descarga de aguas residuales sin los tratamientos adecuados (Rodríguez y Morales, 2011). Estos dos ejemplos visibilizan el elevado consumo de agua con fines industriales a lo que hay que sumar la demanda de agua por la población, que en 2020 en Tehuacán tuvo un crecimiento de 19.1% en comparación con 2010 y alcanzó la cantidad de 327, 312 habitantes (DATAMÉXICO, 2023). Este crecimiento en la población trae consigo una creciente demanda de alimentos que requiere agua para su producción y que dificulta garantizar la seguridad del agua sobre todo en los hogares. El Organismo Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Tehuacán, Puebla (OOSAPAT) indicó que en 2021 contaba con una cobertura del 90% en sus servicios, lo que incluía a colonias y fraccionamientos abastecidos por fuentes propias. Pero, ¿Qué tanto está repercutiendo este acaparamiento en el acceso y distribución del agua en los hogares? ¿Cuentan con seguridad hídrica?

## Material y métodos

Para la elección de las colonias y fraccionamientos se dividió la ciudad en cuadrantes: nororiente, noroeste, sureste y suroeste, además del centro de la ciudad. La mayoría de las juntas auxiliares ya se han convertido en zona conurbada, para su selección se siguió el mismo criterio empleado para las colonias y se procuró la inclusión de una de las juntas auxiliares más alejadas.

Para la medición de la inseguridad del agua se utilizó la escala HWISE en la versión aplicada por la ENSANUT, producto de su adaptación al lenguaje local a través de un grupo de investigadores y a la que le ha sido valorada su viabilidad: en su prueba de consistencia interna por Alfa de Cronbach obtuvo una confiabilidad superior a 0.80 (Shamah-Levy et al., 2023).

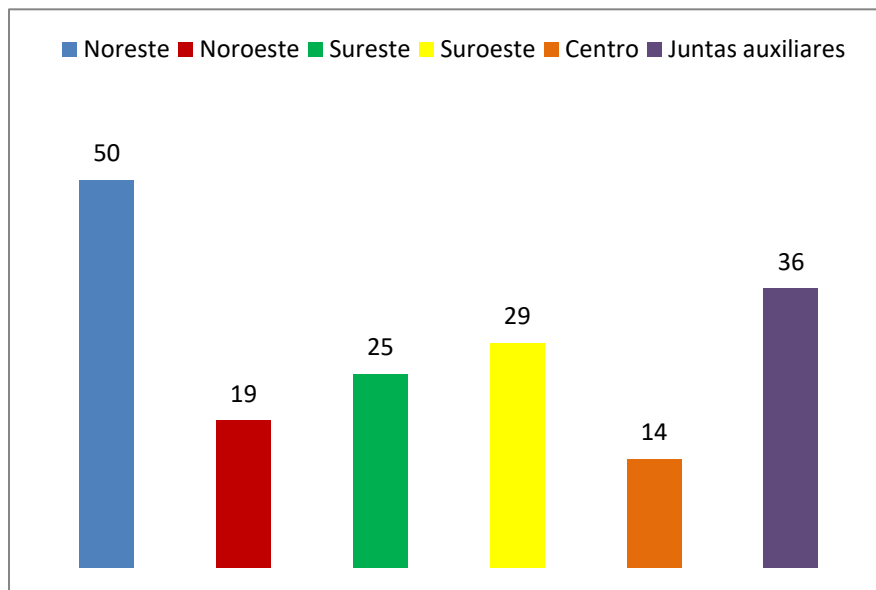
Las preguntas solicitan información de las últimas cuatro semanas antes de la entrevista, sobre la ocurrencia de lo experimentado con respecto a la relación con el suministro de agua como las preocupaciones, adaptaciones y molestias que esto produjo. Para cada una de las preguntas se ofrecieron las opciones: nunca (0 veces, puntuación = 0), raramente (1-2 veces, puntuación = 1), a veces (3-10 veces, puntuación = 2), frecuentemente (11-20 veces, puntuación = 3) y siempre (más de veinte veces, puntuación = 3), cuando el o la entrevistada respondió no sé o no aplica el hogar no se contabilizó (Muñoz-Espinoza et al., 2023). El rango de puntaje total va de 0 a 36, los puntajes más altos indicaron mayor inseguridad del agua en el hogar (Young et al., 2023), el punto de corte para identificar un hogar con inseguridad del agua fue 12 (Muñoz-Espinoza et al., 2023).

El análisis estadístico se efectuó por medio de Microsoft Excel para la estimación de las proporciones y la elaboración de gráficos. Las entrevistas fueron anónimas y se aseguró tener el consentimiento de las personas que participaron.

## Resultados

Para el presente trabajo se seleccionaron 59 colonias y fraccionamientos de Tehuacán que representan el 21.22% del total, así como 8 de sus 12 juntas auxiliares.

Gráfico 1. Inseguridad del agua en los hogares de acuerdo a su ubicación, en porcentaje



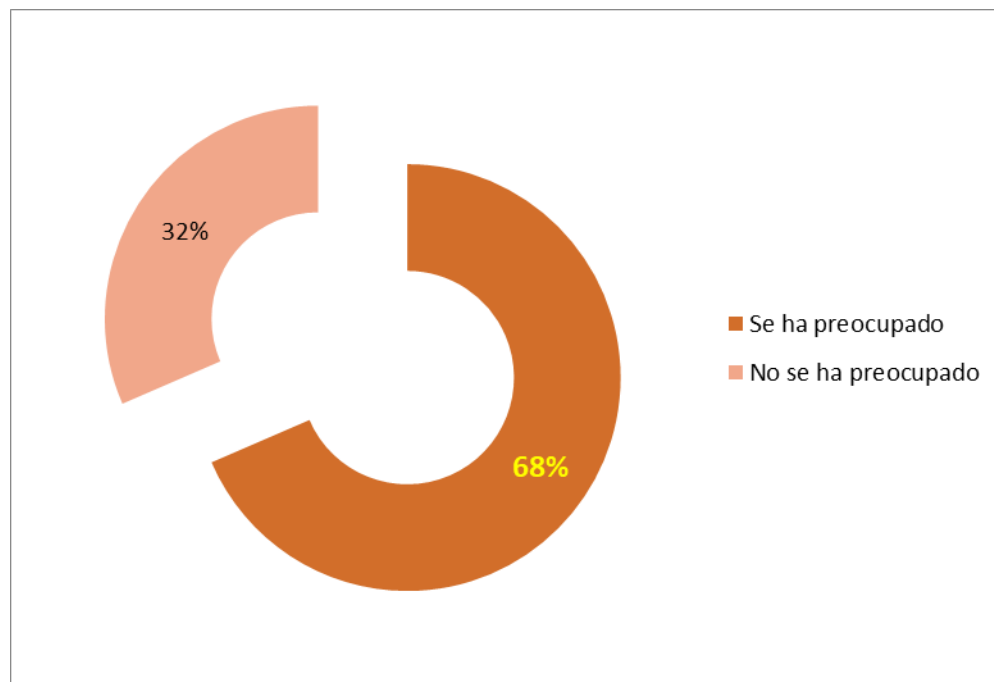
Fuente: Elaboración propia

El 27.2% de los hogares de Tehuacán presentó inseguridad del agua, a pesar de que el 58% de ellos cuenta con cisterna, esta condición no les exime de ella. El gráfico 1, muestra los

porcentajes de inseguridad del agua en los hogares de acuerdo a su ubicación, se observa mayor afectación para aquellos ubicados en el noreste de la ciudad en tanto los que se localizan en el centro se encuentran menos afectados. El 36% de los hogares ubicados en las juntas auxiliares presentó inseguridad del agua, varias de estas juntas auxiliares se encuentran ubicadas en lugares reconocidos por la presencia de manantiales.

Las respuestas a la escala HWISE muestran que 68% de la población de Tehuacán se ha preocupado de que le falte agua para cubrir todas sus necesidades (gráfico 2).

Gráfico 2. La persona entrevistada se preocupó por no tener suficiente agua para todas las necesidades del hogar

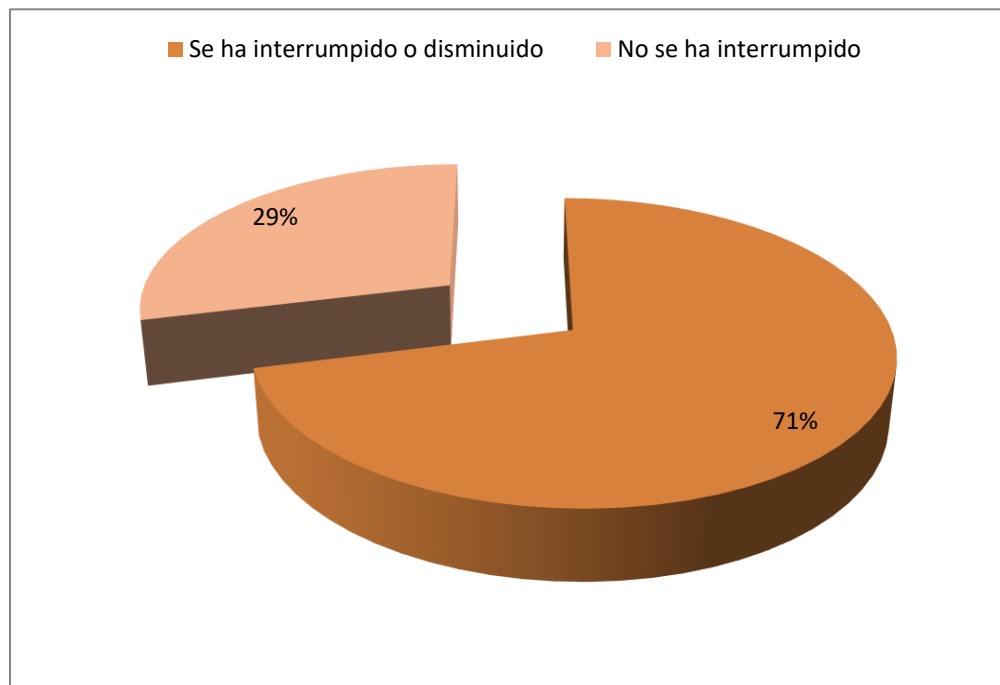


Fuente: elaboración propia

La interrupción o disminución del flujo de suministro de agua se presentó en el 71.1% de los hogares como se muestra en el gráfico 3, por lo que respecta a la frecuencia, el evento lo presentaron una o dos veces a la semana el 55% de los hogares, en tanto que el 22% lo presentó 3 a 10 veces y el 28% más de 11 veces a la semana (gráfico 4).

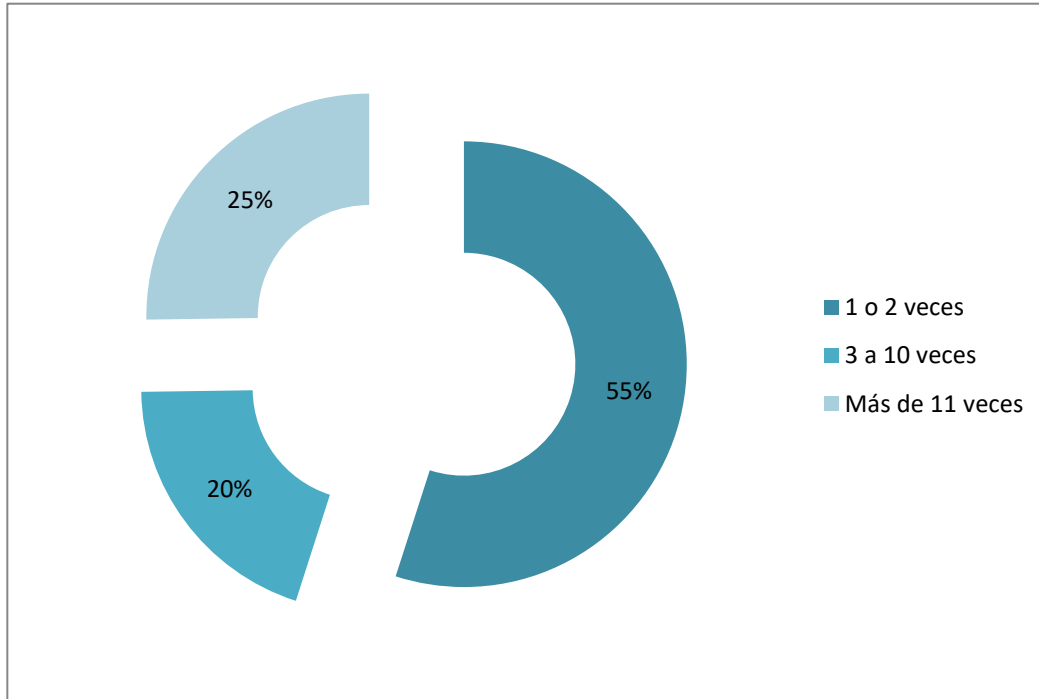
El 67.5% experimentó la situación de no tener agua para lavar la ropa en tanto que el 71.1% se vio en la necesidad de cambiar sus planes u horarios debido a problemas con el agua. La respuesta a estas preguntas fue acompañada de comentarios por las personas que las ofrecieron, como fue el hecho de que tienen que trasladarse a canales de agua para el lavado de su ropa, sobre todo en juntas auxiliares que antes eran provistas del vital líquido por parte de manantiales. Otros manifestaron que no existe regularidad en los días en que van a ser provistos de agua, lo que ocasiona que el día que “cae” tengan que modificar sus planes para aprovechar el tiempo en la realización de labores domésticas y en el almacenamiento de agua sobre todo cuando carecen de cisterna.

Gráfico 3. Ha sufrido interrupciones o disminución en su fuente de suministro de agua



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4. Frecuencia de interrupción o disminución del suministro de agua



Fuente: Elaboración propia



El 34.2% de los hogares manifestó tener que cambiar lo que iba a comer por tener insuficiente agua, varios expresaron que los días que llegan a recibir agua la almacenan aparte para ocuparla en la cocina. Estas medidas de adaptación en diferentes ocasiones fueron expresadas por los entrevistados.

El 23.7% de los hogares expresó la escasez de agua para lavarse las manos. Esta situación aunada al lavado de trastes se subsana a través de realizarlas con agua de garrafón que llegan a adquirir.

La higiene corporal se vio afectada en el 34.2% de los hogares, los comentarios al respecto versaron sobre el baño cada tercer día y la disminución en el número de veces a la semana en que lavan su cabello que han sido implementadas como estrategias.

En el 26.3% de los hogares manifestaron no haber tenido agua para beber en al menos una ocasión. La gran mayoría comentó que no tienen ese problema porque el agua que beben procede de garrafones, pero aun así, estos llegan a escasear.

## **Discusión**

El porcentaje de hogares que presentó inseguridad del agua en Tehuacán en 2023 se encuentra 10 puntos porcentuales por arriba de lo encontrado a nivel nacional en las Ensanut continua 2021 y 2022 (Muñoz-Espinoza et al., 2023).

Se observaron importantes diferencias entre la ubicación geográfica de los hogares y la inseguridad del agua lo que concuerda con las desigualdades geográficas que señala la OMS (2022). Estas desigualdades coinciden con las zonas con vulnerabilidad social y física del municipio de Tehuacán (Gobierno de México, 2021).

Destacan por su frecuencia la preocupación por tener suficiente agua para todas las necesidades del hogar, la presentación de episodios de interrupción o disminución de la presión del suministro de agua, la necesidad de los habitantes del hogar de modificar o cambiar sus planes debido a problemas con el agua y el no contar con suficiente agua para lavar la ropa.

La necesidad de cambiar la alimentación debido a problemas con el agua evidencia la necesidad de migrar a dietas saludables sostenibles (FAO y OMS, 2020). Esto deja entrever la necesidad de fortalecer la política pública de orientación alimentaria hacia dietas sostenibles para evitar que esto sea resuelto por la adopción de dietas basadas en comida rápida que generan problemas de morbilidad y de contaminación lo que contribuye al cambio climático (Martínez y Patiño, 2009).

La adaptación de los horarios a consecuencia de la falta de agua puede producir ansiedad y afectar el bienestar emocional de las personas como ya ha sido documentado (Collins et al., 2019).

Las necesidades de agua con fines higiénicos que se vieron afectadas en fueron en orden descendente el lavado de ropa, la higiene corporal y el lavado de manos, todo ello pone en riesgo el bienestar y la salud de las personas (OPS y OMS, 2021).

Con respecto a la alimentación se presentaron situaciones de falta de agua para cocinar y para beber, esto último aun cuando las personas compran agua en garrafones o botellas porque manifiestan desconfianza de la potabilidad de la misma.

El 55.3% de los entrevistados manifestaron haberse sentido molestos por situaciones respecto al agua, sobre todo para aquellos a quienes les representa la necesidad de dos desembolsos, una hacia el pago por el suministro de agua, que no existe de manera satisfactoria y otro para adquirirla a través de pipas. Esta lesión al gasto familiar tiene como antecedente la adquisición de depósitos para el almacenamiento de agua, sea en pequeñas cantidades como tambos o en grandes cantidades como las cisternas.

Las personas pueden tener dificultades para realizar tareas diarias como cocinar, limpiar y bañarse, lo que puede afectar su calidad de vida.

Además, la falta de agua puede aumentar los costos de los servicios públicos, como el suministro de agua y la eliminación de residuos, lo que puede afectar negativamente el presupuesto familiar.

El haberse dormido con sed en por lo menos una ocasión se presentó en el 19.3% de los hogares, en tanto que la existencia de agua no potable o no apta para beber se presentó en el 36% de los hogares.

En el 22% de los hogares alguno de sus miembros sintió vergüenza o rechazo a causa de los problemas con el agua.

## **Conclusiones y recomendaciones**

Resulta importante que los habitantes tengan certeza de que el agua que se suministra a sus hogares es potable, para evitar lesionar el bienestar con la compra de garrafones o botellas de agua. Mientras tanto, debería surgir una regulación entre la oferta de bebidas azucaradas y la cantidad de garrafones de agua que se expenden en las misceláneas.

Cabe mencionar que durante los recorridos para las entrevistas, en la parte noroeste de la ciudad se observó una circulación continua de pipas de agua. La extracción ilegal de agua para su venta a través de pipas y la existencia de pozos clandestinos ha provocado la disminución del flujo de agua para abastecimiento a los hogares, por lo que se recomienda su regulación.

Las políticas fiscales para desalentar el consumo de productos que en su elaboración requieran altos volúmenes de agua deben ponerse en práctica para evitar que su acaparamiento sea en detrimento del bienestar de la población, más aún cuando algunos de dichos productos tienen relación directa con los principales problemas de salud en México y en el mundo.

La problemática de la disponibilidad de agua se agudizó a partir de 1992 con la reforma al artículo 27 de la Constitución General de la República Mexicana referente a la inversión extranjera por parte de las personas jurídicas que les permitió de manera paulatina incrementar la inversión hasta el 100% en áreas reservadas anteriormente a los ciudadanos mexicanos.

Los esfuerzos que se realizan para revertir esta problemática son incipientes y demandan especial atención al cumplimiento del Programa Nacional Hídrico 2020-2024. Además, por la importancia que reviste para el bienestar de la población debería tener continuidad independientemente del Plan Nacional de Desarrollo del gobierno de cada sexenio.

La disponibilidad de recursos económicos para satisfacer las necesidades del hogar se ve disminuida por la adquisición del vital líquido para subsanar su falta derivada de la inoperancia histórica de las políticas públicas referentes a la distribución del agua, lo que interfiere con el derecho humano a su acceso.

Es indispensable continuar con el estudio de la inseguridad del agua en los hogares en diferentes municipios y estados del país para dimensionar esta problemática.

## Referencias

- Arreguín, F., Rodríguez, O. y Montero, M.,** (2015), *“Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático”*, <https://www.imta.gob.mx/biblioteca/download/?key=264> [1 de septiembre de 2023].
- Azuara, G. et al.,** (2022), “Índice de riesgo por acaparamiento del agua: propuesta metodológica de justicia hídrica”, *Tecnología y Ciencias del Agua*, 14(6), pp. 1-40, disponible en: DOI: 10.24850/j-tyca-14-6-7
- Castellón, B.,** (2021), “La irrigación antigua en Valle de Tehuacán”, *Elementos*, 122, pp. 49-55, disponible en: <https://elementos.buap.mx/directus/storage/uploads/00000006141.pdf>, [23 de enero 2023]
- Collins, S. et al.,** (2019), 'I know how stressful it is to lack water!' Exploring the lived experiences of household water insecurity among pregnant and postpartum women in western Kenya, *Glob Public Health*, 14(5), pp. 649-662, doi: 10.1080/17441692.2018.1521861, [16 de mayo 2023].
- Comisión Nacional del agua,** (2019), *Estadísticas del agua en México 2019*. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Comisión Nacional del Agua,** (2021), *Programa hídrico regional 2021-2024, Región Hidrológico Administrativa X Golfo Centro*. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Cortez, A.,** (2020), “Elementos de conflicto socioambiental: la cervecera Constellation Brands y el agua de Mexicali”, *Frontera norte*, 32, disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73722020000100116](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73722020000100116) [03 de septiembre 2023].
- DATAMÉXICO,** (2023), “Tehuacán municipio de Puebla”, *Gobierno de México*, [Página Web], México, disponible en: <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/tehuacan#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20total%20de%20Tehuac%C3%A1n,27.8%25%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20total> [15 de abril de 2023].

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud**, (2020), “*Dietas saludables sostenibles. Principios rectores*”, disponible en: <https://www.fao.org/3/ca6640es/CA6640ES.pdf> [04 de septiembre 2023].
- Gómez, J.**, (1996), “Región de manantiales”. En *Club Rotario Tehuacán Manantiales (Eds.) Tehuacán: imágenes y remembranzas*, pp. 73-80.
- García, UNAM**, (2018), “Problemáticas económicas del agua en México”, *Ciencia UNAM*, [Página Web], México, disponible en: <https://ciencia.unam.mx/leer/775/problematicas-economicas-del-agua-en-mexico> [13 de enero 2023].
- Gobierno de México**, (2021). “*Atlas de Riesgo de Tehuacán*”, disponible en <https://meet.google.com/yvy-wbnq-mkv?authuser=0&pli=1> [03 de septiembre 2023].
- Gómez-Arias, W., Moctezuma, A.**, (2020), “Los millonarios del agua. Una aproximación al acaparamiento del agua en México”. *Argumentos. UNAM*, 33 (93), pp. 17- 38, disponible en: <https://argumentos.xoc.uam.mx/index.php/argumentos/article/view/1198/1145> [consulta 30 de mayo 2023]
- Grupo Brisa del Caribe**, (s/f), “El inicio de nuestra historia”, *Peñafiel Brisa*, [Página Web], México, disponible en: <https://gbrisabebidas.com/nosotros> [19 de febrero 2023]
- Ley de Aguas Nacionales**, publicada el 1 de diciembre de 1992. Diario Oficial de la Federación, pp. 22-44, disponible en [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lan/LAN\\_orig\\_01dic92\\_ima.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lan/LAN_orig_01dic92_ima.pdf) [06 de febrero 2023]
- Martínez, P. y Patiño, C.**, (2009), “*Efectos del cambio climático en los recursos hídricos d México*”, [https://imta.gob.mx/potamologia/images/docs/evento/PoliopetroMartinez\\_CarlosPatino.pdf](https://imta.gob.mx/potamologia/images/docs/evento/PoliopetroMartinez_CarlosPatino.pdf) [01 de septiembre 2023].
- Mont, E.**, (2007), *Orígenes de Tehuacán: El Riego: un lugar para recordar*. México.
- Muñoz-Espinoza, A. et al.** (2023), “Inseguridad del agua en hogares mexicanos: comparación de resultados de la Ensanut Continua 2021 y 2022”, *Salud Pública de México*, 65 (supl.), pp. S189-S196. <https://doi.org/10.21149/14788> [13 de julio 2023].
- Naciones Unidas**, (2010), “*El derecho humano al agua y al saneamiento*”. [https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human\\_right\\_to\\_water.shtml#:~:text=El%2028%20de%20julio%20de,de%20todos%20los%20derechos%20humanos.](https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml#:~:text=El%2028%20de%20julio%20de,de%20todos%20los%20derechos%20humanos.) [30 de agosto 2023]
- Naciones Unidas**, [2012], “*El agua en Río+20*”, [https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water\\_at\\_rio.shtml](https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water_at_rio.shtml) [30 de agosto 2023]

- Naciones Unidas**, (2016), “Resolución aprobada por la Asamblea General el 21 de diciembre de 2016”, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N16/460/04/PDF/N1646004.pdf?OpenElement> [30 de agosto 2023]
- Naciones Unidas**, (2018), *Decenio Internacional para la Acción “Agua para el Desarrollo sostenible”, 2018-2028*, [Página web], disponible en: <https://www.un.org/es/events/waterdecade/index.shtml> [31 de agosto 2023]
- Organización de las Naciones Unidas**, (2020), “Desafíos globales Agua”, *Paz dignidad e igualdad en un planeta sano*, [Página web], disponible en: <https://www.un.org/es/global-issues/water> [7 de mayo 2023]
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y Organización de las Naciones Unidas**, (2023), “Riesgo inminente de una crisis mundial del agua (UNESCO/ONU-Agua)”, [Comunicado de Prensa], disponible en: <https://www.unesco.org/es/articles/riesgo-inminente-de-una-crisis-mundial-del-agua-unesco/ONU-Agua#:~:text=En%20todo%20el%20mundo%2C%202.000,de%20las%20Naciones%20Unidas%20sobre> [30 de marzo 2023]
- Organización de las Naciones Unidas**, (2020), “Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”, *Objetivos de Desarrollo Sostenible* [Página Web], disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/> [10 de febrero 2023]
- Organización Mundial de la Salud**, (2022), “Agua para consumo humano”, OMS [Comunicado de Prensa], disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water> [25 de enero 2023]
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud**, (2021), “La higiene de manos salva vidas, OPS y OMS [Noticia], disponible en <https://www.paho.org/es/noticias/17-11-2021-higiene-manos-salva-vidas> [27 de enero 2023].
- Páez, S.**, (2012), “Crean ocho empresas refresqueras por agua mineral de Tehuacán”, *Retodiarío información con estilo*, [Página Web], disponible en: <https://retodiarío.com/otros-medios/2012/10/14/crean-ocho-empresas-refresqueras-por-agua-mineral-de-tehuacan/> [18 de febrero 2023]
- Rodríguez, L. y Morales, J.**, (2011), “Contaminación e internalización de costos en la industria textil”, *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades SOCIOTAM*, XXI(1), pp.143-169, disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65421407008> [5 de marzo de 2023].
- Shamah-Levi, T. et al.**, (2023), “Viabilidad de una escala de experiencias de inseguridad del agua en hogares mexicanos”, *Salud Pública de México*, 65(3), pp. 219-226, <https://doi.org/10.21149/14424>, [15 julio 2023].

**United Nations**, (2013), “¿Qué es la seguridad del agua?” infografía, *Un water*, [Página Web], disponible en: <https://www.unwater.org/publications/what-water-security-infographic> [9 de enero 2023].

**Webb, P. & Iskandarani, M.**, (1998). “Water insecurity and the poor: issues and research needs, ZEF – Discussion papers on development Policy No. 2”, *Center for Development Research*, pp. 1-66, disponible en [https://www.zef.de/fileadmin/user\\_upload/zef\\_dp2-98.pdf](https://www.zef.de/fileadmin/user_upload/zef_dp2-98.pdf), [27 de enero 2023].

**Young, S. et al.**, (2019), The Household Water InSecurity Experiences (HWISE) Scale: development and validation of a household water insecurity measure for low-income and middle-income countries, *BMJ Global Health*, 4:e001750. doi:10.1136/bmjgh-2019-001750 [15 de febrero 2023].