

Agua embotellada: contemplaciones sanitarias entre el derecho humano a la salud y la industria privada

Bottled water: health considerations between the human right to health and the private industry

Luis Fernando Zepeda Rodríguez

 <https://orcid.org/0009-0003-2140-9657>

Universidad Autónoma de Nayarit, México
Correo electrónico: zepeda51@hotmail.com

Jordan Vladimir Tello Ibarra

 <https://orcid.org/0000-0002-8643-4701>

Universidad Autónoma de Nayarit, México
Correo electrónico: vladimir.tello@uan.edu.mx

Recepción: 9 de enero de 2024

Aceptación: 21 de junio de 2024

Publicación: 21 de octubre de 2024

DOI: <https://doi.org/10.22201/ijj.24484881e.2025.52.19558>

Resumen: El presente artículo tiene el objetivo de analizar el consumo del agua embotellada, entre las dinámicas del agua, como derecho humano o mercancía de consumo. Parte de una metodología cualitativa, enfocada en el análisis de contenido, tomando como insumos de investigación informes nacionales e internacionales de organizaciones no gubernamentales, el marco jurídico nacional e internacional, así como resultados de investigaciones empíricas realizadas en el contexto mexicano en las últimas décadas. Los resultados se entrelazan en una reflexión académica, desde las funciones esenciales de la salud pública. Las conclusiones apuntan a la concepción del agua como un bien de consumo, antes de un derecho humano, pues la industria privada genera millones de pesos anuales por la explotación y venta del recurso público; los conflictos de intereses e intromisión en las políticas regulatorias dan evidencia de la falta de políticas de Estado para garantizar el derecho humano al agua: una vía indispensable para fortalecer el derecho humano a la salud.

Palabras clave: agua embotellada, derecho al agua, derechos humanos, industria privada, salud pública.

Abstract: The present article aims to analyze the consumption of bottled water within the dynamics of water as a human right or a consumer commodity. It is based on a qualitative methodology focused on content analysis, using as research inputs national and international reports from non-governmental organizations, the national and international legal framework, as well as results from empirical research conducted in the Mexican context in recent decades. The results are intertwined in an academic reflection from the essential functions of public health. The conclusions point to the conception of water as a consumer good rather than a human right, as the private industry generates millions of pesos annually from the exploitation and sale of the public resource; conflicts of interest and interference in regulatory policies provide evidence of the lack of state policies to guarantee the human right to water: an indispensable means to strengthen the human right to health.

Keywords: bottled water, right to water, human rights, private industry, public health.

Sumario: I. *Introducción.* II. *Visión general del estado del agua en México y el mundo: el nacimiento de la industria del agua embotellada.* III. *El mercado del agua embotellada.* IV. *Concesiones a transnacionales.* V. *Los impactos socioambientales del consumo de agua embotellada.* VI. *Consideraciones finales y recomendaciones.* VII. *Referencias.*

I. Introducción

En algunos países, y sobre todo en países en vías de desarrollo, el Estado no ha logrado garantizar, de manera universal, el suministro de agua potable a sus pobladores; ya sea por la falta de recursos financieros suficientes para mantener el servicio, o por la deficiencia en sus políticas para el aprovechamiento de los recursos hídricos. Este contexto —capitalista y neoliberal— favorece a las grandes empresas, para comercializar el agua embotellada y convertirlo en un negocio altamente lucrativo, con ganancias que generan 330 veces la inversión. Lo anterior se puede argumentar con datos empíricos, pues México es uno de los países que mayor cantidad de agua embotellada consume en el mundo, generando un negocio de 45,000 millones de dólares anuales. En México, el costo de un litro de agua embotellada es 1000 veces mayor al costo de 1 litro del grifo, lo que genera un impacto en los bolsillos de las personas. Hoy en día, el Estado, al no tener el suficiente abastecimiento de la red pública de agua potable, ve como una solución el aumento del consumo del agua embotellada, no garantizando así, el derecho humano al agua, y dejando esta problemática fuera de la agenda pública del país. Por lo anterior, el presente artículo plantea como supuesto de investigación que:

El derecho humano al acceso al agua potable se ve afectado por intereses económicos de la industria privada del agua embotellada, y por la negligencia del Estado para garantizar su suministro. Ese panorama afecta el derecho humano a la salud de la población, por las implicaciones en el consumo de agua no potable, y la asequibilidad para la obtención de agua inocua para beber, higienizar y preparar alimentos.

Las dinámicas comerciales de la industria privada forman parte del modelo de desarrollo neoliberal, donde los derechos humanos fundamentales se transforman en bienes de consumo (Tello-Ibarra y Fernández-Arguelles, 2017). Las ganancias que generan las transnacionales de la venta de agua embotellada en México son de 45,000 millones de dólares anuales. Es un negocio altamente lucrativo, ya que el precio para la compra del líquido es de alrededor de 0.0186 pesos, y lo comercializan en 6 pesos, generando una ganancia 330 veces su valor, siendo México uno de los países de mayor consumo de agua embotellada en el mundo (Villanueva, 2021).¹

De manera retrospectiva, en 2015 la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (Condusef) señaló que el costo de un litro de agua embotellada es de 1000 veces mayor al costo de un litro del grifo (el 90 % del costo es derivado de la botella, la etiqueta y el tapón), lo que genera un impacto en los bolsillos de las personas. El derecho humano al agua se encuentra marginado, dado que no se percibe como un problema en la agenda pública, debido a las fuertes influencias económicas y políticas de la industria embotelladora. Aunque la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establecen el acceso al agua potable como un derecho humano, este derecho está en peligro debido a la falta de políticas públicas que aborden el problema sanitario del acceso de la población al agua segura para el consumo.

II. Visión general del estado del agua en México y el mundo: el nacimiento de la industria del agua embotellada

A nivel global, aproximadamente 2000 millones de individuos no cuentan con acceso seguro a servicios de agua potable, mientras que 3600 millones

¹ El agua embotellada no sólo se refiere a la presentación de botellas de un litro, también hace referencia a los garrafones habituales de consumo en el hogar de 19 litros.

carecen de servicios de saneamiento y 2300 millones no disponen de instalaciones básicas para el lavado de manos. Como resultado de esta situación, se estima que alrededor del mundo fallecen cerca de 446,000 niños menores de 5 años debido a enfermedades diarreicas, asociadas al consumo de agua contaminada (Delgado Ramos, 2014; Banco Mundial, 2022). Proyecciones indican que para 2050, aproximadamente 3500 millones de personas enfrentarán la carencia de acceso a servicios de agua potable a nivel global (Ros Moreno, Romano Mendoza y López Sánchez, 2016). Ello refleja un problema de salud pública, asociado al incumplimiento del derecho humano al agua potable.

La situación del agua en México es alarmante. Desde 2016, el sistema de recolección y suministro no satisface las necesidades actuales, dejando a cerca de 12 millones de personas sin acceso a agua potable. Además, de los 653 mantos acuíferos en el país, 102 están sobreexplotados. La red de abastecimiento no está a la altura de la demanda, ya que un 46% del agua se pierde en estas redes. Adicionalmente, se estima que un 80% de los cuerpos de agua en el país sufre algún grado de contaminación debido a descargas industriales. Por último, sólo se capta uno de cada 100 litros de lluvia para su uso (Ros Moreno, Romano Mendoza y López Sánchez, 2016).

A lo largo de la historia, el negocio del agua embotellada ha evolucionado, desde su uso inicial con propósitos terapéuticos, hasta convertirse en una de las industrias más lucrativas a nivel global. A finales del siglo XVIII y principios del XIX, la producción de agua embotellada en Europa estaba arraigada en una práctica artesanal con fines curativos, ya que se creía que el agua de manantial poseía propiedades sanadoras. Los principales centros de producción se encontraban en países como Alemania, Italia y Francia. En estos lugares, el agua era recolectada manualmente directamente de la fuente y luego envasada en frascos de cerámica, barro o vidrio. Posteriormente, se sellaban con cera y se transportaban en cajas de madera en diligencias para su venta en farmacias.

A medida que avanzó el siglo XIX, la industria del agua embotellada experimentó notables avances tecnológicos. Se introdujeron mecanismos automáticos para el llenado y envasado, se perfeccionó el sellado hermético y se implementó el tapón corona o chapa hermética (corcho con lata). Estos adelantos posibilitaron una mayor producción, una mejor conservación del producto y facilitaron su transporte a distancias más extensas.

Con la llegada de la Revolución Industrial, se observó un crecimiento de las ciudades —urbanización— que, como resultado, generó un aumen-

to de problemas de salud y una disminución en el suministro de agua. Esto fue aprovechado por empresas de gran envergadura, especialmente en países como Alemania, Francia e Italia, que, con el apoyo del marketing, introdujeron el agua embotellada como una alternativa más saludable y accesible que el agua corriente. Entre las marcas más destacadas de esa época se encuentran Perrier, Evian y Vittel en Francia, Apollinaris en Alemania y Sanpellegrino en Italia (Jalomo-Aguirre, Torres-Rodríguez, Ávila-De Alba y Álvarez-Cortázar, 2014).

El auge del agua embotellada en Europa realmente despegó en la década de 1960, cuando se logró expandir el negocio, estableciendo puntos de venta en el extranjero y posteriormente adquiriendo y explotando manantiales en otros países. La llegada del capitalismo y la introducción de nuevas tecnologías, como el plástico y los envases de PET (Polietileno Tereftalato), junto con el continuo proceso de urbanización, dieron lugar a nuevos estilos de vida. Esto, combinado con una eficaz campaña de marketing que promovía el agua embotellada como un producto de mayor calidad y más saludable en comparación con el agua del grifo, convirtió al agua embotellada en un elemento común en la vida cotidiana de las personas (Jalomo-Aguirre, Torres-Rodríguez, Ávila-De Alba y Álvarez-Cortázar, 2014).

En la actualidad, cuatro grandes corporaciones controlan aproximadamente el 50% del mercado global de agua embotellada. Estas empresas son Nestlé (Suiza), Danone (Francia), Coca-Cola (Estados Unidos) y Pepsi-Cola (Estados Unidos) (Jalomo-Aguirre, Torres-Rodríguez, Ávila-De Alba y Álvarez-Cortázar, 2014; Sánchez, 2017), las cuales han logrado esta dominación al adquirir de manera progresiva compañías locales productoras y distribuidoras, expandiendo así sus redes de distribución.

III. El mercado del agua embotellada

En las últimas dos décadas, el mercado del agua embotellada se ha posicionado como una de las tres principales mercancías más lucrativas a nivel mundial, sólo superada por el petróleo y el café (Dinares, 2011). El aumento en su consumo se atribuye a tres factores que provienen del consumidor, según describe Dinares en su investigación:

- 1) La preocupación por la calidad del agua de la llave.
- 2) La conveniencia.
- 3) Las preferencias y percepciones en cuanto al sabor.

Según Dinares (2011), los consumidores consideran que el agua embotellada tiene un sabor superior al del agua de la llave —que puede tener un gusto a cloro— y les brinda la seguridad de ser de una pureza óptima. Tanto la producción como el consumo han experimentado un notable incremento en los últimos años, especialmente en países donde la calidad del agua no es considerada satisfactoria, como es el caso de México. Incluso, en naciones donde el agua es de buena calidad, como en Estados Unidos y Canadá, se ha observado un aumento significativo en el consumo. En la actualidad, el agua se ha convertido en un negocio de gran envergadura, estimado en alrededor de 400,000 millones de pesos. Este sector abarca tecnología, recursos naturales (como los mantos acuíferos), sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas (Cruz, 2009; Carbalal, 2022).

El Banco Mundial ha promovido el proceso de privatización en los cinco continentes, alentando la inversión extranjera directa en países en vías de desarrollo. Así, el Banco Mundial, las agencias de las Naciones Unidas y diversos gobiernos, han implementado el concepto de asociación público-privada en el sector del agua (Montero, 2006). La tradición de consumir agua embotellada ha prevalecido en países europeos por muchos años. En América del Norte y Asia, su popularidad se disparó a partir del año 2000, y ha presentado una tendencia en aumento desde la década de 1999 al 2009.

Para 2024, se estima que el mercado de agua embotellada alcanzará los 336.21 mil millones de dólares y los 452.90 mil millones de dólares en 2029, creciendo a una tasa anual del 6.14 % durante este periodo. Las restricciones globales por el coronavirus generaron desafíos logísticos en el sector. A pesar de esto, los fabricantes tomaron medidas para apoyar el crecimiento del mercado durante la pandemia. Por ejemplo, en septiembre de 2020, PepsiCo donó 35,000 botellas de agua y refrescos a trabajadores en los Estados Unidos, en colaboración con Draw a Smile. La demanda de agua embotellada aumentó inicialmente por el almacenamiento preventivo de los consumidores, pero disminuyó con la caída del turismo. La demanda está impulsada por el miedo a enfermedades por agua del grifo contaminada y la comodidad del agua embotellada. Sin embargo, la contaminación por plástico y los riesgos para la salud del agua embotellada son desafíos para el Estado y el mercado (Mordor Intelligence, 2024).

En muchos países, la escasez de agua se ha abordado a través de la participación de empresas privadas. En ocasiones, esto se realiza en colaboración con el Estado o mediante la privatización del sector. Se argumenta que, a nivel municipal, existe una limitación tanto en recursos financieros como

en infraestructura para proveer agua potable a la población. Esta situación es común tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. En México, de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (Conagua), la refresquera más grande del mundo, Coca-Cola, tiene permitido extraer 52,800 millones de metros cúbicos de agua al año; Pepsi, 32,000 millones; Danone, 15,400 millones, Nestlé, 9700 millones, y Aga, 5,200 millones (Carbajal, 2022).

Las grandes trasnacionales apuntan sus estrategias hacia los países emergentes, donde el acceso y la calidad del agua son insuficientes, como es el caso de América Latina y Asia, que han encontrado la facilidad en cuanto a su crecimiento, adquiriendo empresas locales para la producción y distribución del producto, haciendo con esto, que el mercado del agua embotellada en estos países se eleve de manera considerable. En 2024, se espera que el tamaño del mercado de agua embotellada alcance los 336.21 mil millones de dólares (Mordor Intelligence, 2024).

IV. Concesiones a trasnacionales

El crecimiento de la población mundial va en aumento, mientras los recursos naturales, como el agua, se agotan gradualmente. Mientras tanto, las corporaciones trasnacionales están explotando estos recursos al formar alianzas en nuevos países, con empresas locales o a través de la privatización del sector. A finales del siglo XVIII, se documentó la primera licencia de explotación en Francia: el manantial de Evian. Esta concesión fue otorgada por el reino de Sanboya-Piamonte. En 1854, Vittel también comenzó a adquirir fuentes de los pobladores locales. Estos acontecimientos históricos marcaron el inicio de las concesiones de agua a nivel global (Jalomo-Aguirre, Torres-Rodríguez, Ávila-De Alba y Álvarez-Cortázar, 2014).

En los últimos años, la participación de corporaciones multinacionales en el suministro público de agua ha experimentado un aumento exponencial. Estas empresas poseen un poder económico considerable para influenciar a los gobiernos locales, logrando que estos inviertan y participen en el negocio de la venta y distribución de agua.

En México, según el artículo 14 *bis* 5 de la Ley de Aguas Nacionales, se establece que el uso público del agua para centros de población tiene prioridad sobre otros usos. A pesar de esto, las concesiones otorgadas por Conagua no siempre cumplen con esta disposición, permitiendo que los intereses de capitales trasnacionales, como mineras y agroindustrias, tiendan a preva-

lecer sobre otros (Vázquez-García, Pérez-Olvera y Muñoz-Rodríguez, 2014; Carballo, 2022).

Hacia mediados de 2008, un grupo independiente de la sociedad civil recopiló datos del Registro Público de Derechos de Agua (Repda) relativos a los derechos de agua de las empresas embotelladoras en México. Descubrieron la existencia de 608 franquicias dedicadas al envasado de agua, refrescos y cerveza, las cuales representan casi el 10 % de las concesiones otorgadas para uso industrial. De estas 608 concesiones, 366 fueron asignadas a embotelladoras asociadas a Coca-Cola, Cervecería Cuauhtémoc, PepsiCo, Danone, Nestlé y Grupo Modelo. Según el Registro, el volumen total de agua concedido a estas empresas asciende a 48,890,000 metros cúbicos anuales (Cruz, 2009). Actualmente, a nivel global, Danone S.A., PepsiCo Inc., The Coca-Cola Company, Otsuka Pharmaceutical Co. Ltd. y Nestlé S.A. son las principales empresas que operan en el mercado de agua embotellada (Mordor Intelligence, 2024).

En México, la Conagua emite y regula los permisos y concesiones para el uso del agua a través de la Ley de Aguas Nacionales. Cualquier entidad, ya sea persona física o jurídica, puede solicitar un permiso para la extracción. La Conagua otorga concesiones en función de la cantidad de agua solicitada y la disponibilidad en las zonas hidrológicas seleccionadas. Según la legislación, una concesión puede tener una duración mínima de 5 años y máxima de 30 años, con la posibilidad de ser prorrogada (Comisión Nacional del Agua, 2015).

Aunque las concesiones especifican un volumen máximo permitido de extracción y el artículo 29 de la Ley de Aguas Nacionales obliga a los titulares a instalar medidores para regular la cantidad de agua extraída anualmente, la realidad es que las empresas extraen más agua de la permitida según las concesiones otorgadas por la Conagua (Flores, 2022). Eso refuerza el supuesto de investigación planteado: ¿por qué el Estado prioriza las concesiones del mercado para el aprovechamiento hídrico frente a las necesidades poblacionales de consumo de agua potable?

Existen empresas multinacional y sus filiales que poseen un total de 51 concesiones según el Repda. Esto incluye 23 concesiones para extracción, 13 para descarga de aguas residuales y 7 para uso de suelo federal. Productos Gerber, por su parte, tiene 2 concesiones para extracción y una para descarga de aguas residuales, mientras que Manantiales la Asunción cuenta con 3 concesiones para extracción y dos para descarga de aguas residuales. Desde hace 10 años la cantidad total extraída en conjunto asciende a 8.96 millo-

nes de metros cúbicos de agua al año (Delgado Ramos, 2014), la tendencia de explotación sigue en aumento.

El volumen anual total extraído por Nestlé, exclusivamente de aguas subterráneas y en caso de no exceder las cuotas concesionadas, equivaldría a abastecer a una población de 89,881 habitantes. Esto considerando una asignación de 250 litros por habitante al día, una cantidad significativamente mayor que la recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 20 litros por habitante al día para satisfacer las necesidades básicas de higiene y alimentación (Delgado Ramos, 2014).

En cuanto a Coca-Cola, posee 104 concesiones distribuidas en 28 estados de México, abarcando específicamente 65 municipios. Estas concesiones corresponden a la extracción de agua de 48 acuíferos, totalizando una extracción de 28,841,710 metros cúbicos anuales. Además, se tiene constancia de la extracción en otros 6 acuíferos de los cuales no se dispone de datos precisos (Delgado Ramos, 2014).

En la actualidad, en México no existe una efectiva coordinación entre los distintos niveles de gobierno, lo que ha resultado en la falta de una estrategia para abordar el problema del suministro de agua potable. Esta desarticulación entre el gobierno y los organismos operadores ha llevado a que, desde 1989, cuando los municipios asumieron el control de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales, solamente 1200 de los 2445 municipios cuentan con dichos organismos para brindar servicios de abastecimiento y alcantarillado. Esto significa que no siempre se dispone de la capacidad para ofrecer agua potable en condiciones óptimas para el consumo directo del grifo (Camacho, 2017; Magaña, 2015).

La escasez de agua agrava varios problemas que afectan directamente a la población. Según datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de 2022, el 93 % de las viviendas en México tienen acceso a agua entubada. Los hogares destinan un promedio anual de 1643.16 pesos al servicio de agua potable, sin embargo, este pago no garantiza un suministro continuo y de calidad. De acuerdo con la ENIGH, el 33 % de las viviendas con acceso al agua no reciben un suministro diario, lo que obliga a incurrir en gastos adicionales como la compra de agua en pipas, agua embotellada o la instalación de sistemas de purificación (López, 2023).

V. Los impactos socioambientales del consumo de agua embotellada

1. *El uso del PET*

A. *Impacto económico*

Los plásticos son compuestos por polímeros ampliamente empleados en diversos sectores, incluyendo la industria de la salud y la alimentación, gracias a sus propiedades que los convierten en productos duraderos y económicos. En 2018, la producción global de plástico alcanzó los 359 millones de toneladas, mostrando un rápido incremento en los últimos años (Plastics Europe, 2019).

Para 2020, se observó un marcado aumento en la producción de plástico, llegando a los 367 millones de toneladas métricas, lo que se traduce en un total de 29 millones de toneladas métricas de residuos plásticos. Según datos de Plastics Europe (2021), solo el 9% de estos 29 millones de toneladas fueron recicladas, el 12% se sometió a incineración, mientras que el resto fue depositado en vertederos o en el entorno natural, generando así un grave problema de salud pública debido a las consecuencias asociadas con los residuos plásticos (Plastics Europe, 2021).

Los plásticos se pueden clasificar en dos categorías: primarios y secundarios. Los plásticos primarios comprenden productos industriales o comerciales como pinturas, cosméticos o adhesivos. Por otro lado, los plásticos secundarios son el resultado de residuos plásticos más grandes que han envejecido. Entre los materiales plásticos más utilizados se encuentran el Tereftalato de polietileno (PET), polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), policarbonato (PC), poliuretano (PU), entre otros (Gambino, Bagordo, Grassi, Panico y Donno, 2022).

La mayoría de los residuos de estos plásticos se descargan en el entorno natural, como se mencionó anteriormente, y al descomponerse, son absorbidos por los humanos de diversas formas: a través del contacto dérmico, la exposición al aire y la ingestión (Bos y Meinardi, 2000). La ingestión se produce al consumir alimentos contaminados y es la principal vía de absorción. Hay numerosos estudios que demuestran la presencia de contenido plástico en una variedad de productos como pescado, moluscos, frutas, hortalizas, sal de mesa y especialmente en alimentos envasados industrialmente. Esto conlleva, en primer lugar, daños ambientales y, en segundo lugar, enfermedades en el cuerpo humano (Schwabl, Koppel, Konigshofer, Bucsics, Trauner, Reiberger y Liebmann, 2019).

En este contexto, se abordará en este trabajo el PET (Tereftalato de polietileno), ya que es uno de los plásticos más empleados en la fabricación de botellas para el almacenamiento de agua. Su producción implica todo un proceso de contaminación. El reciclaje o la incineración de las botellas de agua conlleva un consumo de energía y la liberación de partículas tóxicas que afectan el agua, el aire y otros elementos del entorno (Nemer, 2010).

En su estudio, Reyes (2009) señala que, para producir 1 kilogramo de PET, se requieren 1.9 kg de petróleo crudo. De ese kilogramo de PET, el 64% es petróleo crudo, el 23% son derivados líquidos de gas natural, y el 13% es aire. En Estados Unidos, se generan alrededor de 1.5 millones de toneladas de residuos de plástico al año. Esta cantidad de plástico demanda 178 millones de litros de petróleo al año para su producción (Díaz, Caraballo, Villarreal, Lobo, Rosario, Briceño, Gutiérrez, Díaz, 2007).

No obstante, se podría suponer que el mayor impacto ocurre cuando los plásticos son vertidos en el agua. Sin embargo, esto no es así. El impacto ambiental más significativo tiene lugar durante la fabricación de botellas de PET, específicamente en el proceso de ensamblaje, como señala Nemer (2010). Esto se debe a la alta demanda de combustible y minerales utilizados, como hierro, piedra caliza, KCl, bauxita, azufre y NaCl. Durante el proceso de ensamblaje, se emite una gran cantidad de gas metano a la atmósfera, lo que provoca una contaminación significativa del aire. Posteriormente, estos plásticos se convierten en nanopartículas y se mezclan con las gotas de lluvia, dispersándose en océanos, ríos, suelos y áreas de cultivo.

Por otro lado, la eliminación de las botellas de PET está directamente relacionada con el nivel de consumo de agua embotellada. Las empresas multinacionales producen anualmente alrededor de 500,000 millones de botellas de plástico, y se adquieren un millón de botellas en todo el mundo cada minuto. En 2019, Coca-Cola generó 230,000 millones de envases, de los cuales 124,000 millones eran botellas de plástico, y el 97% eran de un solo uso (Soto, 2021).

Una botella de plástico tarda 500 años en degradarse, durante los cuales permanece por largos períodos en los océanos, siendo ingerida por animales marinos, lo que a menudo resulta en su captura o incluso en su muerte, al confundirla con comida. Un estudio llevado a cabo en México, en el estado de Baja California Sur, reveló que en el 20% de los 755 peces muestreados se encontraron plásticos en sus estómagos. La mayoría de estos peces termina siendo consumida por humanos, lo que provoca enfermedades endocrinas y cancerígenas debido a los contenidos plásticos.

B. Riesgos a la salud

La desconfianza de los consumidores hacia el agua del grifo se origina por la incapacidad de los gobiernos para garantizar un suministro de agua potable en los hogares (Ramírez, 2003), lo que ha conducido a un incremento del consumo de agua embotellada, del 35% a nivel global (Cruz, 2009). En la actualidad, México se ha convertido en el mayor consumidor de agua embotellada en el mundo, experimentando un aumento del consumo del 152% durante la década de 2008 a 2018 (Vega A, 2020).

El auge de la demanda de agua embotellada como principal producto de consumo se registró a partir de la década de los noventa, coincidiendo con el terremoto de 1985 y el brote de cólera en 1990 (Ros Moreno, Romano Mendoza y López Sánchez, 2016). Esto llevó a que la percepción del agua del grifo fuera negativa, como Paullier lo describió en 2015: “La falta de confianza en los sistemas operativos de agua, el aumento del acceso al agua embotellada y la ausencia de una estructura regulatoria que supervise esta industria en crecimiento han impulsado el aumento del consumo de agua embotellada” (Paullier, 2015).

De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) obtenidos a través del Módulo de Hogares y Medio Ambiente (Mohoma), se evidenció que el 69% de la población mexicana prefería el agua embotellada por considerarla más saludable, el 20% no apreciaba el color o sabor del agua de la red pública, y el 5% la utilizaba como única fuente de agua para beber, como se ilustra en la gráfica 1 (INEGI, 2018).

Gráfica 1.
Distribución porcentual de los hogares según motivos
para beber agua embotellada en 2017



FUENTE: INEGI, 2018.

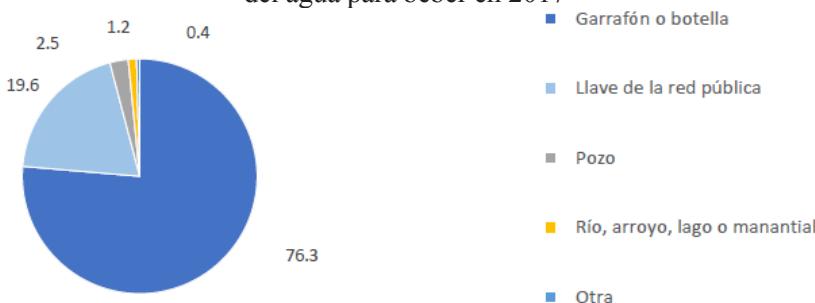
La Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (Condusef) indicó que México se ubica en el puesto 106 en cuanto a calidad de agua entre 122 países, siendo el peor clasificado en América Latina, según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (Hormiga, 2016).

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a través de la Encuesta Nacional de Hogares (ENH) de 2016, de los 32 millones de hogares en el país, el 93% cuenta con acceso a agua potable, aunque no necesariamente de manera diaria. Únicamente el 68% de la población en México recibe agua a diario, mientras que el 13% la recibe cada tercer día, y el 7% no tiene acceso al agua potable (INEGI, 2018).

Debido a lo mencionado, el INEGI reportó que, en 2018, la preferencia por el suministro de agua embotellada en los hogares para beber aumentó en 5 puntos porcentuales entre 2015 y 2017, llegando a un 76.3%. Esto contrasta significativamente con el 19.6% que utiliza la red pública de agua (INEGI, 2018).

Gráfica 2.

Distribución porcentual de los hogares según fuente de abastecimiento del agua para beber en 2017



FUENTE: INEGI, 2018.

En cuanto a los hogares de las zonas rurales y las zonas urbanas, existe una preferencia en ambas por el agua embotellada; pues en comparación con el 2015, en el 2017 existió un aumento de 5 puntos para la zona urbana y de casi 10 puntos para la zona rural, aclarando la preferencia del consumidor por el agua embotellada.

Según datos de la Condusef, en 2016, el consumo per cápita de agua embotellada en México fue de 174 litros al año, superando a países como Estados Unidos (165 litros) y China (50 litros). En promedio, en México, el gasto semanal para el consumo de agua embotellada fue de 51.74 pesos, lo que resulta en un gasto anual promedio de 2,483.52 pesos. Para las zonas urbanas, el gasto semanal fue de 52.61 pesos y, para las zonas rurales de 6.38 pesos (INEGI, 2018) (Culora, 2020; The Food Tech, 2020). En el país, las empresas pagan en promedio 0.0182 pesos por litro de agua y lo venden a 6 pesos, obteniendo una ganancia 330 veces mayor a su valor (Vega, 2015). Esto representa un fuerte impacto en el bolsillo de las personas y un negocio altamente rentable para las empresas; también refleja la desigualdad económica respecto al acceso, asequibilidad y disponibilidad de agua potable.

Existe preocupación por parte de los investigadores en conocer la calidad microbiana que hay en el agua embotellada. Hasta el momento se tiene el conocimiento de que existen bacterias en el agua embotellada, que tienen su origen al tomar el agua de su fuente natural o que pueden ser introducidas durante el procesado y embotellamiento (forma más común), como lo describen diversos autores (Díaz, Caraballo, Villarreal, Lobo, Rosario, Briceño, Gutiérrez, Díaz, 2007).

Sin embargo, otros estudios revelan que, el mayor incremento de microorganismos no es durante el embotellamiento, sino cuando el producto ya está finalizado —sellado— y posteriormente es almacenado en medios no adecuados, como la exposición al sol, o lugares con alto nivel de temperatura. Así, si el agua en un principio contenía pocos microorganismos, los factores anteriores propician un medio adecuado para aumento exponencial del número de bacterias (Díaz, Caraballo, Villarreal, Lobo, Rosario, Briceño, Gutiérrez, Díaz, 2007).

Los establecimientos de agua purificada, al igual que las grandes embotelladoras de agua, están regulados por la Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios (Cofepris), vinculada al Departamento de Regulación y Fomento Sanitario de la Secretaría de Salud, quien especifica las normas que se deben cumplir, así como los parámetros fisicoquímicos y biológicos, por medio de la NOM 179-SSA1-2020 Agua para uso y consumo humano. Control de la calidad del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento de agua, establece la calidad, el control, evaluación y monitoreo del agua distribuida por medios públicos y privados (NOM-179-SSA1-2020) y la NOM-201-SSA1-2015, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias. Donde se especifican las características y especificaciones que deben cumplir los productos (NOM-201-SSA1-2015).

Se ha comprobado que, a medida que avanza el tiempo de almacenamiento, las botellas hechas de PET aumentan la contaminación del agua con antimonio (Sb), una sustancia responsable de enfermedades pulmonares como el cáncer de pulmón y enfermedades cardíacas (Agencia de Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2019). Las concentraciones de antimonio recomendadas por la OMS son de 2000 ng/L. Un estudio llevado a cabo en Perú en 2017 demostró que el agua almacenada durante al menos 2 meses —febrero-marzo— en condiciones de aire ambiente, con exposición al sol, mostró un aumento considerable de antimonio, de 40 ng/L a un rango de 2260 ng/L a 2440 ng/L, superando lo recomendado por la OMS (Apeseguia, 2017).

Con base en lo anterior, concluimos que la exposición a los plastificantes añadidos al PET es perjudicial para la salud, ya que son disruptores hormonales, como los ftalatos, que son sospechosos de ser cancerígenos y tienen efectos tóxicos en el hígado, riñones y órganos reproductivos (Montero y Cardoso, 2016). Finalmente, en las fuentes donde se recolecta el agua para su posterior embotellamiento, existe una gran cantidad de microorganismos.

mos. Se encuentra una flora muy variada, que incluye *Achromobacter spp.*, *Aeromonas spp.*, *Flavobacterium spp.*, *Alcaligens spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Cytophaga spp.*, *Moraxella spp.*, y *Pseudomonas spp.* Estas bacterias están presentes en pequeñas cantidades, pero se multiplican rápidamente durante el envasado y almacenamiento del agua (Montero y Cardoso, 2016).

2. *El derecho humano al agua y a la salud*

Existe una relación intrínseca entre la salud y el agua potable. Junto con la vacunación, la potabilización del agua ha marcado un hito histórico en las políticas de salud pública para mejorar la salud poblacional en el mundo. Por ello, desde el marco legal, el artículo 4o. de la Constitución política de México establece que toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. Para ello, la Constitución menciona que es el Estado el que garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.

El Instituto Nacional de Salud Pública manifiesta, como principales problemas sanitarios asociados al consumo de agua, la escasez de plantas de tratamiento de aguas residuales con sistemas de tratamiento terciarios. Este tipo de tratamiento asegura una mejor calidad del agua residual tratada. Hay falta de programas de vigilancia epidemiológica, basados en el análisis de la calidad biológica y química del agua. Los riesgos a la salud relacionados con el agua se distribuyen desigualmente entre la población (Rodríguez Dozal, Álamo Hernández, Cortez Lugo, de la Sierra de la Vega, Fariñas Ferrá, Riojas Rodríguez, Martínez Avilés, Félix Arellano y Schilmann Halbinger, 2021).

Por ello, el derecho humano al agua emerge como un tema crucial, intrínsecamente vinculado a los estándares de una vida digna. Su conceptualización ha evolucionado en dos corrientes principales: una, que lo percibe como una condición esencial para otros derechos, los cuales no pueden realizarse plenamente sin un acceso equitativo a las necesidades básicas de agua potable, y otra, que lo fundamenta como un derecho autónomo, independiente de su conexión con la realización de otros derechos humanos (Valdés de Hoyos y Uribe Arzate, 2016).

En el plano internacional, existen ejemplos contundentes sobre el agua como derecho humano, la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, proclamada el 30 de marzo de 2010, también reconoce derechos directamente vinculados al derecho al agua. Incluso, en su preámbulo, la Carta reafirma los valores de los pueblos europeos al afirmar que “la Unión está fundamentada en los valores indivisibles y universales de la dignidad humana, la libertad, la igualdad y la solidaridad, y se basa en los principios de la democracia y el Estado de Derecho”. Los artículos primero y segundo garantizan, respectivamente, el respeto a la dignidad humana y a la vida. Queda claro que el acceso al agua es esencial para una vida digna (Nascimento, 2019).

En ese contexto, es pertinente la pregunta planteada por Pacheco-Vega en 2015: “¿Cómo es posible que una actividad comercial cuyo fundamento es la extracción y empaquetamiento del recurso no renovable y altamente escaso, se considere una industria no solamente viable sino también legítima?” (Ros Moreno, Romano Mendoza y López Sánchez, 2016). Sería apropiado añadir a esta pregunta: ¿qué ocurre con el derecho humano al agua?

En el párrafo anterior se cuestiona la legitimidad de la actividad de las empresas de agua embotellada. Aunque en la pregunta también se pueda inferir el derecho al agua, es crucial dejar en claro que este derecho es fundamental y que de él se derivan todas las demás consideraciones. El agua ya no es considerada un bien público, al que podemos acceder libremente. Ha pasado a ser un bien privado, comercializable e intercambiable, al que solo podemos acceder pagando un precio.

Según la OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), el agua potable es aquella que se utiliza para fines domésticos, consumo humano e higiene personal.

El agua potable salubre se define como aquella que está libre de microorganismos y cumple con las características físicas y químicas que establecen las pautas de la OMS o las normas nacionales sobre calidad del agua. La OMS establece que se considera que se tiene acceso al agua potable cuando esta se encuentra a menos de un kilómetro de distancia del lugar de utilización y se obtienen al menos 20 litros diarios por cada miembro de la familia (Tejado Gallegos y Olmos Pérez, 2014).

En México, el artículo 40., párrafo sexto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que: “[t]oda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible[...]”.

En cuanto al servicio de agua potable y alcantarillado para los usuarios, esta responsabilidad recae en los municipios, tal como se establece en el artículo 115, inciso III, de la Constitución mexicana, que menciona: “[I]os Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales[...]”.

El derecho humano al agua es esencial para vivir con dignidad; por lo tanto, este recurso debe considerarse como un bien social y cultural, no sólo económico. En este sentido, la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) reconoció el derecho al agua potable y al saneamiento como derechos humanos fundamentales el 28 de julio de 2010 (Ros Moreno, Romano Mendoza y López Sánchez, 2016).

Además, es importante recordar que en 2011 se llevó a cabo una reforma al artículo 1o. de la Constitución de México, que establece que todas las personas tienen derecho a los derechos consagrados en la Constitución y como en los tratados internacionales de los que el Estado mexicano forma parte. Asimismo, el Estado tiene la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos, siguiendo los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad (Tejado Gallegos y Olmos Pérez, 2014).

En países como los Estados Unidos de América (EUA) y Canadá, hay activistas que están llevando a cabo acciones contundentes para promover el derecho humano al agua. En los EUA, la empresa Nestlé ha sido objeto de fuertes críticas por parte de activistas debido a su gran extracción de agua, sin pagar un costo adecuado por ello. Como resultado, las campañas contra la industria del agua embotellada han ganado visibilidad y, en algunos casos, han tenido éxito (Ros Moreno, Romano Mendoza y López Sánchez, 2016). En Quebec, Canadá, existe una política de no privatización del agua, y la administración de los servicios de agua es responsabilidad municipal. Sin embargo, esta política no se ha implementado al 100%, ya que aún hay empresas privadas involucradas para brindar apoyo y asesoramiento debido a la falta de experiencia del Estado canadiense en este sector (Montero, 2006). En México, diversas organizaciones han expresado su preocupación por el cumplimiento del derecho humano al agua. Sin embargo, aún no han logrado tener un impacto suficiente para que esta problemática se convierta en parte de la agenda pública. Para que la problemática del agua embotellada adquiera relevancia en la agenda política pública, es necesario que se

alineen tres corrientes, como lo explica (Ros Moreno, Romano Mendoza y López Sánchez, 2016):

- 1) La identificación del problema.
- 2) Los elementos políticos relacionados.
- 3) Los componentes de la política pública.

En el caso del agua embotellada, existe un problema real, que radica en el aumento del consumo de la misma. Sin embargo, el activismo ambiental aún no ha logrado concretar el reconocimiento del derecho humano al agua. Además, no se ha desarrollado una corriente política que implemente soluciones de manera efectiva. Por esta razón, actualmente este tema no se refleja en la agenda pública, ya que la administración gubernamental podría no percibirlo como un problema. Asimismo, podría considerar que el agua embotellada representa una alternativa para paliar el deficiente suministro y abastecimiento de la red pública de agua potable.

Finalmente, es imperativo que se apliquen de manera efectiva las concesiones, y se regulen los precios de compra y venta del agua. Esto se hace necesario en aras de lograr un abastecimiento equitativo y en beneficio de la población, tal como lo estipula el artículo 27 de la Constitución:

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

VI. Consideraciones finales y recomendaciones

Entendemos que, en la actualidad, la responsabilidad del suministro y mantenimiento de las redes de agua potable recae en los gobiernos municipales. Sin embargo, la mayoría de ellos carece de los recursos suficientes para garantizar este servicio. Las grandes empresas multinacionales han sabido capitalizar esta oportunidad, creando un negocio lucrativo a expensas de la escasez de servicios públicos y las necesidades de aquellos que carecen de un abastecimiento adecuado de agua en sus hogares. El Estado ha tenido

una omisión en sus políticas para garantizar el agua potable a toda la población; particularmente en México, el consumo de agua embotellada —garrafón— es preponderante para beber y preparar alimentos.

Actualmente, persisten lagunas en el cumplimiento de las leyes y regulaciones, con un nivel aún elevado de residuos plásticos en el medio ambiente. Observamos un incremento en el consumo de agua embotellada y preocupaciones por la calidad del agua comercializada que pueden derivar en enfermedades graves. Nos enfrentamos a un problema de múltiples aristas: el negocio lucrativo e intervención de las empresas para la explotación de los recursos hídricos, la carente vinculación de políticas regulativas para evaluar la calidad del agua potable en comercialización y la carencia de agua potable en diversas regiones del país. En ese escenario, el derecho humano al agua y por ende a la salud, se encuentra en vilo.

Por consiguiente, es crucial emprender acciones de mejora en los tres niveles de gobierno —federal, estatal y municipal— para asegurar que todos tengan acceso a un suministro de agua regular y con las características necesarias para generar confianza en los consumidores, y hacer valer el derecho humano al agua. Se hace imperativo modernizar y reconstruir la red de agua, dado que la mayoría de las instalaciones son obsoletas y requieren actualización. También es esencial concientizar a la población sobre el consumo de agua embotellada. En este sentido, se deben llevar a cabo campañas informativas sobre salud ambiental, un tema de vital importancia en la actualidad debido a los acontecimientos recientes.

Finalmente, el Estado debe focalizar sus esfuerzos en comprender el problema actual del agua y otorgarle prioridad en la agenda pública, implementando estrategias para mejorar esta situación. A continuación, se presentan algunas recomendaciones desde las funciones esenciales de la salud pública:

- a) Fomentar la colaboración intersectorial entre los tres niveles de gobierno —federal, estatal y municipal— con el fin de mejorar el acceso al agua potable y poner en la agenda pública el derecho humano al agua, asegurando su disponibilidad en áreas actualmente desprovistas de este servicio.
- b) Asignar mayores recursos financieros para la inversión en infraestructura de agua potable a nivel municipal. Esto implica la construcción, modernización y mantenimiento de la red de suministro, garantizando propiedades físico-químicas adecuadas para el consumo humano y, de esta forma, restaurar la confianza de los consumidores. Asimismo, esta

inversión puede reducir los gastos personales y generar ingresos para los municipios.

- c) Vigilar el cumplimiento de las leyes y regulaciones que rigen a las empresas de agua embotellada, estableciendo una supervisión, evaluación, verificación y monitoreo más rigurosos de los establecimientos en este sector, para garantizar el cumplimiento de estándares de higiene y prevenir riesgos de enfermedades.
- d) Fomentar la recuperación del uso de contenedores de vidrio, ya que se ha demostrado que, su empleo para almacenar agua, reduce la presencia de microorganismos en comparación con las botellas de plástico. Además, el vidrio no transfiere posibles contaminantes químicos. En términos de reciclaje, el vidrio también resulta más amigable con el medio ambiente que el plástico.
- e) Establecer nuevas tarifas de extracción de agua para las empresas, ajustándolas a los costos reales de explotación, tal como exige la legislación vigente.
- f) Desarrollar estrategias para promover empresas social y ambientalmente responsables. Se pueden proponer iniciativas al gobierno que incentiven a las empresas a adoptar prácticas ambientales, como la instalación de fuentes de agua en escuelas y organismos gubernamentales, así como la reducción de la venta de productos embotellados en estos espacios.
- g) Llevar a cabo una campaña de concientización sobre el impacto ambiental del consumo de agua embotellada. Esto implica difundir información en los medios de comunicación sobre la utilidad del agua del grifo, el cuidado del recurso y prácticas sanitarias para el consumo de agua potable. La campaña puede implementarse a través de anuncios en radio y televisión, podcasts, publicidad en redes sociales, entre otros medios, así como la realización de talleres en escuelas, centros de salud e instituciones gubernamentales.
- h) Reforzar y diseñar programas educativos sobre la protección del medio ambiente. Con la colaboración entre la Secretaría de Salud y la Secretaría de Educación Pública, se deben incluir en los planes de estudio materias que aborden el cuidado del entorno natural.

VI. Referencias

- Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (2019). *Antimonio*. https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts23.html
- Apesteguia, J. A. (2017). Determinación de antimonio en agua embotellada en envases de Polietileno Tereftalato (PET) de venta ambulatoria. *Revistas de Investigación UNMSM*, 20(1), 21–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.15381/ci.v20i1.14317>
- Banco Mundial (2022). *Agua*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview>
- Bos, J. D. y Meinardi, M. (2000). The 500 Dalton rule for the skin penetration. *Exp Dermatol*, 9(5), 165-169. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0625.2000.009003165.x>
- Camacho, H. (2017). *Regulación de los servicios de agua potable y saneamiento en México*. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Carbajal, B. (2022). Acaparan 3 mil 300 empresas 20 por ciento del agua en el país. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/notas/2022/04/27/economia/acaparan-3-mil-300-empresas-20-por-ciento-del-agua-en-el-pais/>
- Comisión Nacional del Agua. (2015). Derechos y Obligaciones de los Usuarios de Aguas Nacionales y sus Bienes Públicos Inherentes. 1-12. www.conagua.gob.mx
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (28/11/2022). <https://mexico.justia.com/federales/constitucion-politica-de-los-estados-unidos-mexicanos/titulo-primero/capitulo-i/#articulo-4o>
- Cruz, M. (2009). *Encadenados al agua embotellada*.
- Delgado, C. (2012). *El negocio de bebidas y agua embotellada*.
- Delgado Ramos, G. C. (2014). *Apropiación de agua, medio ambiente y obesidad. Los impactos del negocio de bebidas embotelladas en México*. http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/libro/Apropiacion_de_agua.pdf
- Díaz, J., Caraballo, H., Villarreal, M., Lobo, H., Rosario, J., Briceño, J., Gutiérrez G., Díaz, S. (2007). *¿El agua embotellada es adecuada para nuestro consumo?* VI(11), 2-12.
- Dinarès, E. (2011). *El comercio internacional del agua embotellada - La hidromafía*. 1-8. <https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/directorio/file/1420-1306271428-33-velazquez>

- Flores, K. (2022, julio 23). ¿Quién explota el agua? *SinEmbargo*. <https://www.sinembargo.mx/23-07-2022/4225745>
- Gambino, I., Bagordo, F., Grassi, T., Panico, A. y Donno, A. (2022). Occurrence of Microplastics in Tap and Bottled Water: Current Knowledge. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095283>
- Hormiga, G. (2016). Hidrata tu bolsillo, 36-37.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018a). Comunicado de prensa Núm. 132/18, 20 de marzo del 2018, 1-5.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (2018b). Comunicado de prensa núm. 262/18, 5 de junio de 2018.
- Jalomo-Aguirre, F., Torres-Rodríguez, A., Ávila-De Alba, J. P. y Álvarez-Cortázar, L. T. (2014). La industria del agua embotellada en Europa. siglos XIX-XX. *Agua y Territorio*, 4, 108-124. <https://doi.org/10.17561/at.12.4069>
- Culora, J. (2020). *Actualización 2020 de la Industria del Agua Embotellada*. <https://agualatinoamerica.com/2020/09/15/actualizacion-2020-de-la-industria-del-agua-embotellada/>
- López, S. (2023, septiembre 7). Escasez de agua y sequía en México: Crisis actual. IMCO. <https://imco.org.mx/escasez-de-agua-y-sequia-en-mexico-crisis-actual/>
- León Magaña, E. (2015). Agua-n&n y salud pública. *Mundo Nano. Revisita Interdisciplinaria En Nanociencias y Nanotecnología*, 8(14), 92-103.
- Montero, D. (2006). El agua embotellada en América del Norte: Un negocio jugoso de pocas empresas. *Denarius*, (12), 189-220. <https://denarius.izt.uam.mx/index.php/denarius/article/view/263>
- Montero, D. y Cardoso, J. (2016). El agua embotellada y los contenedores de plástico ¿Qué tan confiables son? *Boletín de la Sociedad Química de México*, 22-26. http://bsqm.org.mx/pdf-boletines/V10/V10N2/7_Agua_Potable_2016_2.pdf
- Mordor Intelligence. (s.f.). Tamaño del mercado de agua embotellada y análisis de participación, tendencias de crecimiento y pronósticos (2024-2029). <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/bottled-water-market>
- Nascimento, G. A. R. do (2019). El derecho humano al agua en España: reconocimiento y accesibilidad económica como elementos clave para su efectividad. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 52(156), 1671-1691. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2019.156.15166>

- Nemer, A. (2010). Mitigación de impactos ambientales ocasionados por residuos de PET provenientes de botellas de agua descartadas. Universidad de Sonora. <http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/handle/20.500.12984/6948>
- NOM-179-SSA1-2020, Agua para uso y consumo humano. Control de la calidad del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento de agua. (2020). *Diario Oficial de la Federación*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5603318&fecha=22/10/2020#gsc.tab=0
- NOM-201-SSA1-2015, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias. (2015). *Diario Oficial de la Federación*.
- Paullier, J. (2015). Por qué México es el país que más agua embotellada consume en el mundo. BBC. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150722_mexico_consumo_agua_embotellada_jp
- Plastics Europe. (2019). Plastics - the Facts 2019. (14), 35. <https://www.plasticseurope.org/en/resources/market-data>
- Plastics Europe. (2021). Plastics - the Facts 2021.
- Ramírez, M. L. (2003). Distribución y producción de agua embotellada en México: ¿Agua para todos? Centro de Investigación y Formación Social ITESO.
- Reyes J. (2009). Estudio de factibilidad para la instalación de una planta recicladora de envases PET. Instituto Politécnico Nacional. <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/4504>
- Rodríguez Dozal, S. L., Álamo Hernández, U., Cortez Lugo, M., de la Sierra de la Vega, L. A., Fariñas Ferrá, P., Riojas Rodríguez, H., Martínez Avilés, J., Félix Arellano, E. E. y Schilmann Halbinger, A. (2021). *Agua y Salud Pública: Síntesis sobre políticas de salud*. Instituto Nacional de Salud Pública.
- Ros Moreno, A., Romano Mendoza, E. L. y López Sánchez, M. (2016). *El Agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica*. Friedcrich Ebert Stiftung (Vol. 5). <https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/253/1/495.pdf>
- Sánchez Fermín, S. (2017, 28 de julio). Estas son las empresas que más ganan con el negocio del agua embotellada. Expansión. <https://agua.org.mx/estas-son-las-empresas-que-mas-ganan-con-el-negocio-del-agua-embotellada/>
- Schwabl, P., Koppel, S., Konigshofer, P., Bucsics, T., Trauner, M., Reiberger, T. y Liebmann, B. (2019). Detection of various microplastics in human

- stool: A prospective case series. *Annals of Internal Medicine*, 171(7), 453-457. <https://doi.org/10.7326/M19-0618>
- Soto J. (2021). Impacto ambiental del agua embotellada.
- Tejado Gallegos, M. y Olmos Pérez, A. (2014). El derecho humano al agua potable y saneamiento. Comisión Nacional de Los Derecho Humanos, 1-24.
- Tello-Ibarra, V. y Rogelio Fernández-Arguelles, R. (2017). La salud: desafío y obligación constitucional del Estado mexicano. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 4(4), 40-45.
- The Food Tech. (2020). Mercado de agua embotellada en China crecerá 58% en 2019. <https://thefoodtech.com/historico/mercado-de-agua-embotellada-en-china-crecerá-58-en-2019/>
- Valdés de Hoyos, Elena Isabel Patricia y Uribe Arzate, Enrique. (2016). El derecho humano al agua. Una cuestión de interpretación o de reconocimiento. *Cuestiones Constitucionales. Revista Mexicana de Derecho Constitucional*, 1(34), 3-25. <https://doi.org/10.1016/j.rmdc.2016.07.001>
- Vázquez-García, V., Pérez-Olvera, M. A. y Muñoz-Rodríguez, C. (2014). Desarrollo, género y el derecho humano al agua: Un estudio comparativo en Hidalgo, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 11(3), 295-314. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722014000300003&lng=es&tln_g=es
- Vega A. (2020). *El mercado de agua embotellada en Hermosillo*. El Colegio de Sonora. <https://www.colson.edu.mx/nota.aspx?nx=3557>
- Vega, R. P. (2015). Agua embotellada en México: de la privatización del suministro a la mercantilización. *Espiral. Estudios Sobre Estado y Sociedad*, 22(63), 221-263. <https://doi.org/https://doi.org/10.32870/espiral.v22i63.1671>
- Villanueva, D. (2021). México, el mayor consumidor de agua embotellada en el mundo. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/notas/2021/04/02/economia/mexico-el-mayor-consumidor-de-agua-embotellada-en-el-mundo/>



Cómo citar

Sistema IIJ

Zepeda Rodríguez, Luis Fernando y Tello Ibarra, Jordan Vladimir, “Agua embotellada: contemplaciones sanitarias entre el derecho humano a la salud y la industria privada”, *Cuestiones Constitucionales. Revista Mexicana de Derecho Constitucional*, México, vol. 26, núm. 52, enero-junio de 2025, e19558. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484881e.2025.52.19558>

APA

Zepeda Rodríguez, L. F. y Tello Ibarra, J. V. (2025). Agua embotellada: contemplaciones sanitarias entre el derecho humano a la salud y la industria privada. *Cuestiones Constitucionales. Revista Mexicana de Derecho Constitucional*, 26(52), e19558. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484881e.2025.52.19558>