

El derecho humano al agua en Chapala. Periferia del área metropolitana de Guadalajara

*Carlos Armando Peralta Varela**

Recepción: 8 de octubre de 2018 / Aceptación: 21 de febrero de 2019

Resumen El respeto al derecho humano al agua y el saneamiento es vital para el desarrollo integral del ser humano y, puntualmente, para tener salud y una adecuada calidad de vida. En el presente artículo se da cuenta de cómo el descuido en la calidad del agua potable puede llegar a afectar gravemente la calidad de vida. Se presenta como ejemplo un estudio de caso que se elaboró para el Tribunal Latinoamericano del Agua, el cual identifica que la contaminación del lago de Chapala es uno de los factores que afectan la salud y la economía en las poblaciones ribereñas. Es obvio que, siendo el lago de Chapala el principal abastecedor de agua del área metropolitana de Guadalajara, puede también llegar a afectar la calidad de vida de las personas que en ella viven.

PALABRAS CLAVE: agua, contaminación, derechos humanos, Chapala, salud.

The human right to water in Chapala. Periphery of the metropolitan area of Guadalajara

Abstract Respect for the human right to water and sanitation is vital for an integral development of the individual and in particular for members of society to be healthy and to be able to enjoy a decent quality of life. This article shows how neglecting the purity of drinking

.....

* Profesor investigador del Departamento de Estudios Socio políticos y Jurídicos del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). Tlaquepaque, Jalisco, México cperalta@iteso.mx.

<https://doi.org/10.32870/cer.v0i124.7772>

water can seriously affect the quality of life, and provides the example of a case study that was prepared for the Latin American Water Tribunal, in which it was found that the pollution of lake of Chapala is one of the factors affecting the health and economy of the local populations. As Chapala is the main water supplier to the Metropolitan Area of Guadalajara, it can also affect the quality of life of the inhabitants of the city.

KEYWORDS: water, pollution, human rights, Chapala, health.

Introducción

En el ámbito mundial, por su importancia y por ser un recurso en disputa, se ha logrado que el agua sea protegida y reconocida como un derecho humano; pero hacer valer este derecho implica un cambio de política y de cultura en torno al agua.

Se debe tener en cuenta que para entender al agua como un derecho se requiere una mirada amplia y compleja. No basta con tener un conocimiento técnico de ella, es necesario analizar lo que acontece en torno al líquido desde las perspectivas de la economía, la política, el derecho, la salud, las ciencias sociales e incluso la cultura. El reto implica un enfoque multidisciplinar, pero también profundamente humano, para tener agua suficiente y salubre para todos y en todas partes.

Los problemas en torno al agua son evidentes. La gestión del agua a nivel federal y estatal —y en particular en el área metropolitana de Guadalajara (AMG¹)— se ha convertido en un asunto de vital importancia tanto para los gobiernos como para la sociedad. Se debe considerar que el AMG está compuesta oficialmente por nueve municipios: Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, El Salto, Tlajomulco de Zúñiga, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán y Zapotlanejo, la mayoría densamente poblados. Según el censo 2010, la población de este conjunto de municipalidades era de 4 427 618 habitantes (INEGI, 2011).² Sin embargo, 60 % del agua que se requiere no se obtiene en los municipios que la componen, sino del lago de Chapala. El presente trabajo se concentra en una comunidad ribereña del vaso lacustre, perteneciente al municipio de Poncitlán, vecino y a la vez periférico del AMG.

Desde el último censo hasta la fecha la población de los municipios metropolitanos ha crecido y se requiere mayor eficiencia para traer el agua necesaria y de calidad para

.....

¹ El decreto por el cual se conforma el área metropolitana de Guadalajara se puede revisar en la página sigat.semadet.jalisco.gob.mx.

² Sobre la población se puede consultar imeplan.mx.

satisfacer las necesidades crecientes de sus habitantes. En este contexto, el discurso gubernamental para resolver los problemas de abastecimiento y saneamiento se basa en la construcción de infraestructura hidráulica —presas, redes de distribución y plantas de tratamiento— como la solución ideal. En el caso de Jalisco, para almacenar agua se ha propuesto la construcción de dos presas: Arcediano y El Zapotillo; la primera fue suspendida en forma definitiva y la construcción de la segunda se encuentra detenida por la oposición de amplios sectores de la sociedad que tienen intereses contrarios o diferentes de lo propuesto por la política gubernamental. Existe un acueducto que conduce el agua desde el lago de Chapala, y se propuso la construcción de otro más, a lo cual se opusieron organizaciones de la sociedad civil.

Han surgido procesos de exigencia ciudadana de participar en la toma de decisiones sobre el agua, pues no solo se quiere que esta llegue, también se busca que se respeten derechos como que el agua sea salubre, que los procesos sean sustentables y, en general, que los proyectos de infraestructura no provoquen más carencias e injusticias en la política hídrica.

Se debe tomar en cuenta que los problemas relacionados con el agua aumentan en regiones o poblaciones donde es más notorio el efecto del cambio climático —en las que son más severas las sequías—, el crecimiento urbano descontrolado, la deforestación o el uso agropecuario intensivo, entre otros. Esto puede llevar a que los acuíferos sean sobre-explotados y, en consecuencia, declarados en veda.

Otros problemas que afectan el agua de manera más cotidiana son la contaminación de afluentes, la falta de operación de plantas de tratamiento de aguas residuales e incluso temporales con escasa precipitación de agua, lo cual puede obligar a los organismos operadores a recurrir a los llamados tandeos (distribución del agua en las colonias de forma alternativa). Algo menos visible, pero relevante, es la mala calidad del agua, que obliga a consumir agua embotellada, o la aparición de enfermedades vinculadas al consumo del líquido, como diarreas o enfermedades renales. Puede, entonces, observarse que el agua en las ciudades, ya sea que se extraiga del subsuelo o se obtenga en la periferia, implica diversas problemáticas y requiere de constantes acciones colectivas para que realmente se pueda respetar el derecho humano al agua.

El presente trabajo se presentó como un caso a debate ante el Tribunal Latinoamericano del Agua, específicamente para su sesión de octubre de 2018, realizada en Guadalajara, Jalisco. Metodológicamente, se realizó un estudio de caso tomando como centro la población de San Pedro Itzcán, situada en la ribera del lago Chapala.

Partiendo del hecho de que el vaso lacustre es el principal abastecedor de agua para el A M G , el objetivo es emplear el caso de San Pedro Itzicán para evidenciar problemas socioeconómicos vinculados a la mala calidad del agua y la contaminación de la misma, así como sus repercusiones en la calidad de vida y la salud de los pobladores. Si estos problemas no se atienden adecuadamente, y puesto se trata de una periferia que la abastece, podrían llegar a afectar la salud también de los habitantes del A M G .

El derecho humano al agua y el saneamiento

Reconocido a nivel internacional y dentro de México, el derecho humano al agua y el saneamiento ha cobrado relevancia porque su adecuado cumplimiento es vital para que se respeten otros derechos. El agua de calidad es necesaria para producir alimentos, pero también para tener salud y conservarla. Si partimos de que los derechos humanos son «el conjunto de prerrogativas sustentadas en la dignidad humana, cuya realización efectiva resulta indispensable para el desarrollo integral de la persona» (CNDH, s.f.), se debería destacar que la finalidad de hacer valer el derecho humano al agua y el saneamiento es lograr un desarrollo pleno e integral de cada persona y de las sociedades.

En este orden de importancia, apenas en noviembre de 2002, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la Organización de las Naciones Unidas (O N U) adoptó la Observación general número 15, sobre el derecho humano al agua, a cual establece que «El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna». También se le define como el derecho que cada ser humano tiene de disponer de este recurso en cantidad suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico.

Varios años después, el 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y el saneamiento. Se reafirmó que el agua potable, limpia y saneada es esencial para hacer realidad todos los derechos humanos.

En México, este derecho fundamental se incorporó a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en febrero de 2012, y desde entonces el artículo 4, entre otros derechos, reconoce que:

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado 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.

Hay que tener presente que para cumplir debidamente con este derecho deberían adecuarse la legislación nacional y las estatales; sin embargo, a inicios de 2015 se presentó en el Congreso de la Unión una iniciativa de ley para suplir la aún vigente Ley de Aguas Nacionales de 1992, la cual no prosperó. Fue desechada porque provocó una fuerte jornada de protesta y repudio, encabezada por numerosas organizaciones y universidades de diferentes partes del país pues, lejos de garantizar el derecho humano al agua, posibilitaría su privatización. En relación con esta iniciativa, Greenpeace afirmó en tono enérgico:

La privatizadora e inconstitucional ley de aguas impulsada desde el Gobierno Federal fue finalmente desechada al vencer hoy el plazo para dictaminar iniciativas en la Cámara de Diputados, lo que constituye un triunfo para las y los mexicanos quienes tendrán la tranquilidad —por ahora— de que no se está amenazando su acceso al líquido para beneficiar a unos pocos en detrimento de la mayoría (citada en López y Montoya, 2015: 158).

López y Montoya (2015) ratificaron que esta iniciativa pretendía intensificar la privatización en la medida en que, entre otras propuestas, impulsaba que pasara a manos del sector privado el suministro público de agua y que este pudiera también operar infraestructura hidráulica. Se pretendía dar a la privatización un carácter obligatorio, lo cual conduciría a que este recurso vital fuera controlado por manos privadas.

Un planteamiento estratégico de acción para hacer valer este derecho debe implicar que, en lo cotidiano y desde las legislaciones, se puedan instrumentar mecanismos reales y eficientes para que el agua sea suficiente, saludable, aceptable, accesible y asequible; pero no basta con que existan leyes si los gobiernos no tienen la voluntad, los recursos o la eficiencia para hacerlas cumplir. Javier Bogantes, director del Tribunal Latinoamericano del Agua (TLA), sostiene que en América Latina vivimos una crisis de justicia y legalidad porque las leyes existentes no nos protegen adecuadamente. Además, padecemos una crisis de confianza; por eso han sido necesarias las movilizaciones sociales y la existencia de instancias ciudadanas que puedan mover conciencias.

El TLA es una instancia de justicia alternativa para el análisis y la búsqueda de solución a los crecientes conflictos hídricos. Dada su naturaleza ético-jurídica y científico-técnica reformula el

sentido del Derecho y actúa ante la crisis de legalidad imperante respecto a las problemáticas relacionadas con el agua en Latinoamérica. En este sentido se convierte en una alternativa para la búsqueda de una opción para el análisis y búsqueda de soluciones efectivas a los conflictos relacionados con la sustentabilidad hídrica y el acceso al agua (T L A, s.f.)

De acuerdo con la Asamblea General de las Naciones Unidas, en relación con el derecho humano al agua y el saneamiento, debe ser: accesible, suficiente, salubre, aceptable y asequible. Sin embargo, en México estos criterios no se cumplen, o al menos no en la forma adecuada, lo que afecta la calidad de vida. Si bien la gran mayoría de los mexicanos tienen agua entubada en sus casas, el agua potable no es suficiente y salubre. En diferentes ríos o cuencas el agua es escasa, y las formas de purificarla no son confiables o adecuadas, por lo cual se encuentra contaminada. Es importante propiciar una reflexión en torno al agua, la contaminación y las posibles repercusiones en la calidad de vida de la población.

El agua, la contaminación y sus efectos

Agua entubada no es lo mismo que agua salubre

El Diccionario de la lengua española define el agua potable como aquella «que se puede beber». Por lo tanto, en México se debería poder beber el agua de las tuberías sin que eso implicara un riesgo. Una característica del derecho humano al agua es que debe ser salubre, lo que significa que «debe ser buena para la salud».

En muchos países existe una gran preocupación porque el agua sea suficiente, pero también salubre. El objetivo 6 de los llamados Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS), acordados en la ONU, considera que se deberá «Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos» (ONU, s.f.).

En función de este objetivo, la ONU se propone varias metas. La 6.3 establece que se debe: «Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial».

Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef), mediante el informe del Programa Conjunto de Monitoreo, reportan el progreso en materia de agua potable, saneamiento e higiene para evaluar los avances de los ODS, con información actualizada hasta 2017. Según este informe tres de cada diez personas del mundo —2 100 millones— carecen de acceso al agua

potable en el hogar (OMS y Unicef, 2017); la mayoría son habitantes de zonas rurales. Además, afirman que «Miles de millones de personas han obtenido acceso a servicios básicos de agua potable y saneamiento desde el año 2000, pero estos servicios no proporcionan necesariamente agua potable ni saneamiento seguro» (OMS y Unicef, 2017).

En México se ha trabajado en la cobertura del servicio de agua entubada, pero aún falta mucho para que sea potable y salubre, y también para abatir la contaminación.

La Comisión Nacional del Agua (Conagua) declaró en 2015 que la medición de la cobertura de agua se consideraría solo en relación con el servicio de agua potable, lo cual ha llevado al equívoco de pensar que toda el agua entubada es potable. Conagua afirma que la población «tiene acceso al agua potable ya sea a través del agua entubada en vivienda o terreno, proveniente solamente del servicio público de agua, pozo comunitario o pozo particular, o a través de acarreo de llave comunitaria» (Semarnat y Conagua, 2016). Desde esta perspectiva, «la cobertura nacional de agua potable es de 92.5 % (95.7 % urbana, 81.6 % rural)» (Semarnat y Conagua, 2016), de lo que se deduce que solo 7.5 % de la población no tiene agua potable. Pero entonces surge la pregunta ¿por qué no se consume el agua de la llave en los hogares?

En el *Informe sobre violaciones a los derechos humanos al agua y al saneamiento en México*, elaborado por un centenar de organizaciones de la sociedad civil, se advierte que «medir en términos de agua entubada dentro de la vivienda o predio, de un hidrante público o de otra vivienda, así como medir drenaje conectado a la red pública o fosa séptica, en realidad es medir infraestructura, no acceso real, continuo, suficiente, de buena calidad y asequible, al agua potable o a instalaciones de saneamiento dignas y seguras» (Informe DHAYS, 2017: 11). En otras palabras, tener una llave de agua en casa, por lo menos en México, no significa que se pueda disponer de agua suficiente, potable o salubre.

Los grandes centros urbanos de México, como lo es el AMG, cuentan con plantas potabilizadoras y suelen clorar el agua, pero aun así la población en general no considera que el agua entubada que llega a las casas sea potable y salubre. En 2016, la Secretaría de Salud Jalisco reconoció que «en total son 90 los municipios de Jalisco que registran deficiencias en la cloración de su agua potable y presentan diferentes niveles de metales pesados dañinos para la población» (Méndez, 2013). Puesto que al estado lo integran 125 municipios, 72 % de ellos tienen una cloración deficiente. Un estudio recientemente publicado (Rubino *et al.*, 2018) sobre la contaminación bacteriana del agua potable en Guadalajara identificó que el cloro residual estaba fuera de norma —en algunos casos por encima y en otros muy por debajo—, y que de cada diez muestras tomadas de los

grifos en cinco había contaminación por coliformes. Si bien estos últimos no se aprecian a simple vista, existen características en el agua que hacen dudar de que sea salubre: «casi la mitad de las casas estudiadas reportaron olores desagradables y 59 % reportó colores desagradables. Durante el muestreo, se observó agua marrón o amarilla en múltiples hogares». La desconfianza del agua entubada es grande y se reflejó en que solo «cuatro de cada 61 personas consumieron agua del suministro público» (Rubino *et al.*, 2018: 6).

Acerca del ciclo urbano del agua, podemos decir que en buena medida la contaminación se vincula, entre otros factores, a la incapacidad para verificar el cumplimiento de las normas ambientales e imponer sanciones cuando se violan. Por ejemplo, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 establece «los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas» (Semadet y Conagua, s.f.: 7). Pero la investigación realizada por McCulligh (2016) demuestra que las deficiencias en la aplicación de la norma inician en el área de inspección. Menciona que Conagua «tiene mucha dificultad para cumplir con sus responsabilidades de hacer cumplir la regulación del agua [...], teniendo 150 inspectores para controlar 475 000 usuarios registrados y muchos más actores ilegales».

Es importante mencionar que la mayoría de los municipios no tienen la capacidad para tratar las aguas que salen de las casas, por lo que contribuyen a contaminar los acuíferos de los que se extrae agua para los mismos. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de los 2 457 municipios y delegaciones de México, solo 827 (34 %) cuentan con servicio de tratamiento de aguas residuales municipales; los restantes 1 628, es decir 66 %, no las tratan (INEGI, 2017). Y destaca que «si se toman en cuenta las unidades económicas productoras de bienes y servicios que realizan actividades como personas físicas y sociedades constituidas como empresas (incluidas aquellas con participación estatal), de un total de 34 723 unidades registradas en el país, 89.7 % no aplican algún tratamiento a las aguas que se generan en sus actividades» (INEGI, 2017). La Conagua reconoce, en términos generales, que solo 57.5 % de las descargas municipales (usualmente de los municipios con más recursos y mayor concentración poblacional) reciben tratamiento, el resto se vierten sin tratar en ríos, arroyos, barrancas, lagos y mares (Enciso, 2017).

En síntesis, hablar de agua entubada no es sinónimo de agua salubre. En México no se dispone de los recursos suficientes para potabilizarla adecuadamente y tratarla después de su uso.

La inseguridad sobre la potabilidad del agua genera desconfianza

Un asunto de gran relevancia en México, que se deriva de la falta de calidad y de acceso público al agua verdaderamente salubre, es el relativo al consumo de agua embotellada. La falta de confianza en el agua potable que cotidianamente llega a los domicilios propicia que los ciudadanos prefieran gastar en comprar agua embotellada y no arriesgar su salud consumiendo agua de la llave.

México es reconocido como uno de los principales consumidores de agua embotellada del mundo (en los últimos años se ha movido entre el primero y el tercer lugar), y Jalisco ocupa el segundo lugar nacional en la compra de este tipo de agua.

Según la Cámara de Diputados (2017), en 2014 se consumieron 234 litros de agua embotellada por persona. Entidades financieras como Actinver afirman que de 2011 a 2016 hubo un incremento de 36 % en el valor del mercado del agua embotellada en México (*Expansión*, 2017). Consideran que el consumo per cápita de agua fue de 177 litros en 2016 —dato mucho menor que el considerado por los diputados—, lo cual implicó una erogación de 544 millones de pesos. Desde otra perspectiva, la firma Kantar World Panel (Solís, 2017) afirmó que cada hogar mexicano compró en 2016 un promedio de 1 500 litros de agua embotellada al año, por lo cual se preguntaba ¿cómo un servicio público cedió la posibilidad de generar un negocio de 66 500 millones de pesos anuales?

En todo el país se desconfía ampliamente de la calidad del agua entubada: «hay un manejo inadecuado de los recursos hídricos y un servicio [de agua] deficiente [...], el suministro suele ser insuficiente, irregular y de baja calidad» (Paullier, 2015). Específicamente sobre el consumo de agua embotellada, el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental (Tv Agua, 2018) plantea una serie de reflexiones en torno a por qué es tan alto en México y pondera varios elementos, de los cuales los tres más relevantes son:

- La desconfianza sobre la calidad del agua de la llave.
- Un marco jurídico que facilita a las empresas la explotación del agua (y obtener amplias ganancias).
- La enorme fuerza mercadotécnica con que cuentan las corporaciones embotelladoras.

Cabe reafirmar que, a pesar de la pobreza y los bajos salarios que percibe la población mexicana, las personas prefieren destinar parte de su ingreso a comprar agua confiable. Según el INEGI, «los hogares mexicanos destinaron durante 2017 un promedio de 52 pesos de su gasto semanal a la compra de agua embotellada, mientras que el gasto en agua de la red pública fue de poco menos de 41 pesos en promedio a la semana» (*Forbes*,

2018). En Jalisco, de acuerdo con lo referido por Torres Rodríguez (2017), «al año, en promedio la gente paga al Siapa (Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado), entre 3 000 y 5 000 pesos, a la par de que compran 15 000 pesos en agua embotellada (garrafrones o botellas)». La autora agrega que «la falta de confianza en el agua que llega de la tubería impacta en la economía de las familias, pues el líquido es parte de la canasta básica».

Ante la falta de confianza en el agua entubada, la gente compra agua salubre para beber. Las autoridades han dejado en manos de las empresas el suministro de agua salubre, lo que representa un gasto prácticamente fijo del austero salario de la población. Pero ¿qué pasa cuando la población consume peces que provienen de fuentes de agua contaminadas, se tiene que bañar e incluso bebe agua que no es totalmente salubre?

Agua y salud en la periferia del AMG

Hasta aquí se ha mostrado que si bien existe y se reconoce el derecho humano al agua y el saneamiento en México, y Jalisco no es la excepción, este derecho no está adecuadamente garantizado, sobre todo en relación con el criterio «agua salubre». Los ciudadanos saben que el agua no es completamente buena para la salud, que puede estar contaminada y puede causar enfermedades y afectar su calidad de vida, por lo que evitan tomar agua de las tuberías. Pero ¿qué pasa si la comunidad vive en la ribera de un lago contaminado, si parte de su comida proviene de él o es regada con sus aguas?

El problema de la contaminación del agua se vuelve más grave cuando se articula con situaciones de pobreza y con enfermedades que afectan la economía y calidad de vida de las poblaciones. Para ejemplificar esta problemática, analizaremos lo que acontece —a manera de estudio de caso— en la comunidad de San Pedro Itzicán, municipio de Poncitlán, en la ribera del lago de Chapala.

El municipio de Poncitlán y el lago de Chapala son parte de la zona inmediata exterior del AMG, es decir, de su periferia. Pero existe una relación directa muy importante en la medida en que, como ya se mencionó, 60 % del agua que abastece al AMG proviene del vaso lacustre.

En Jalisco se sabe de la contaminación del lago y sus afluentes; de hecho se realizan algunas tareas para combatirla, pero no son suficientes. Es un tema complejo porque si bien el lago forma parte de la periferia del AMG, la contaminación podría llegar a afectar la salud de los habitantes de la metrópoli.

El lago de Chapala

Es el cuerpo léntico natural más grande de México, en él desemboca el río Lerma y nace naturalmente el río Santiago, y es el principal abastecedor de agua para el A M G. Ochoa y Bürkner (2012) nos recuerdan que esta dependencia también es una vulnerabilidad; puesto que el A M G depende de la cantidad y calidad de agua del lago, si baja mucho de nivel puede llegar a escasear, y de igual manera, si se encuentra contaminado, su contaminación puede fluir hacia la metrópoli. En este caso, cuidar el agua de la periferia es cuidar la del A M G.

En 1989 se firmó un acuerdo de coordinación entre el gobierno federal y algunas entidades del país para llevar a cabo el Programa de Aprovechamiento Hidráulico y el Saneamiento de la Cuenca Lerma Chapala. Un punto central de dicho acuerdo era la «preservación de la calidad del agua y saneamiento» (Flores, 2014). Ya entonces se vislumbraba que podrían existir problemas de calidad de agua en la cuenca. A partir del acuerdo, y durante varios años —prácticamente hasta 2007—, se construyeron decenas de plantas de tratamiento municipales, de tal manera que aumentó el porcentaje de caudal municipal tratado en relación con el generado: en 2006 el caudal tratado era 43 %, relativo a 443 localidades (de más de 20 000 habitantes). Sin embargo, es importante mencionar que el Consejo de Cuenca Lerma Chapala solo tenía información de las descargas urbanas, y hacía falta actualizar la información sobre el número, tipo y capacidad de las plantas de tratamiento en las industrias, ya que estas en principio están obligadas a limpiar completamente sus aguas residuales. Pareciera que siempre o solamente ha sido prioridad el tratamiento de las aguas públicas urbanas (Flores, 2014: 169). Para 2016, el total de aguas tratadas en el territorio que comprende la cuenca del río Lerma era del 64 % (Martínez, 2016).

En 2006, el Tribunal Latinoamericano del Agua sesionó en México, y uno de los casos presentados fue el de la cuenca Lerma Chapala. En el veredicto quedó asentado que:

...las aguas superficiales y los acuíferos que subyacen en la cuenca son utilizadas repetida e intensamente por un sistema agropecuario, agroindustrial e industrial y una población crecientemente asentada en zonas urbanas. La carencia de plantas de tratamiento para aguas servidas y el inadecuado funcionamiento de los sistemas productivos que existen en todos estos ámbitos está provocando una creciente contaminación que amenaza la integridad de los ecosistemas y la salud humana (T L A, 2006).

Se puede interpretar, por lo tanto, que si bien se estaban construyendo plantas de tratamiento de aguas residuales en los municipios, no eran suficientes porque las plantas municipales no limpian desechos de industrias. Además, había otras fuentes relevantes de contaminación del agua —como pueden ser las agrícolas— que vierten sus contaminantes directamente a los acuíferos. Así, entonces, se debe considerar que lo expresado en ese veredicto aún es válido doce años después.

Los pobladores de la región señalan que en las décadas de los cincuenta y los sesenta del siglo pasado el agua del lago de Chapala era limpia y se podía tomar sin temor alguno. Los ancianos de la población ribereña de Mezcala puntualizan que en él había mucho pescado blanco y la famosa *popocha*; la gente se alimentaba de pescado, se dedicaba a la pesca y a la venta de lo que capturaba. Aunque en las comunidades se siguen comiendo y vendiendo peces del lago, ahora tienen la certeza de que están contaminados. Debido a la contaminación del lago, según pescadores ribereños, al menos 12 de 28 especies de peces (43 %) han desaparecido desde 1990 (Navarro, 2018).

La contaminación en el lago de Chapala

Se han realizado diversos estudios del lago de Chapala para determinar la presencia y las concentraciones de minerales como el mercurio en peces, particularmente en la carpa (*Cyprinus carpio*). Si bien encontraron presencia de este metal en todos los peces muestreados, un tema clave fue que su concentración no era mayor que la regulada en la Norma Oficial Mexicana, lo cual haría suponer que no representa riesgo alguno para los consumidores, sin considerar sus afectaciones directas en las mismas carpas y el ecosistema. Sin embargo, al comparar las concentraciones obtenidas con los estándares de la Organización Mundial de la Salud y la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos, las muestras resultaron tener concentraciones mayores que las que se consideran convenientes en la ingesta diaria tolerable en estas normas (Todd *et al.*, 2013).

Los metales y otros elementos que llegan al lago provienen de industrias, pero también se identificaron agrotóxicos empleados en la producción de alimentos en la región. De acuerdo con un estudio, en el lago «no se tiene un buen manejo de los agroquímicos y la cantidad utilizada llega a superar los niveles recomendados por los mismos fabricantes, además estos productos incluyen entre sus ingredientes sustancias muy tóxicas, como el metilparatión y el carbofurano» (Juárez, 2013).

Por su parte, la Conagua, mediante la Red Nacional de Monitoreo, identifica que la mayor parte del lago está contaminada por coliformes fecales —se usan como indicador

de la calidad del agua porque su presencia denuncia organismos causantes de enfermedades—. En 2017 se observó que 23 de las 30 estaciones de monitoreo (77 %) tenían concentraciones de coliformes de entre 200 y 10 000 como número más probable por 100 mililitros (NMP/100 ml), rango con el que la misma Conagua califica el agua como contaminada; cuatro de 30 estaciones (13 %) se encontraban fuertemente contaminadas, dos (7 %) dentro del rango estable y solo una presentó una concentración que permitía considerar el agua como de buena calidad.

En marzo de 2018 se solicitó a través del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) a la Conagua (número de folio 1610100154118), toda la información de los monitoreos de calidad del agua realizados en el lago de Chapala. La Conagua respondió con un documento de muestreos realizados por cada estación de monitoreo del 21 de noviembre de 2012 al 8 de febrero de 2018. Estos datos (entregados en un archivo Excel) fueron analizados y sistematizados por el Departamento de Matemáticas y Física del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y se encuentran en el «Reporte del análisis de datos de la calidad del agua del lago de Chapala».³ Para el análisis se seleccionaron solamente los parámetros más relevantes para el caso: arsénico, coliformes fecales, cromo, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), *Escherichia coli*, mercurio, nitrógeno amoniacal, nitratos, nitritos, nitrógeno orgánico, nitrógeno total, ortofosfato, fósforo, plomo, pH, sólidos disueltos totales (SDT) y sólidos suspendidos totales (SST). Se realizó una comparación de cada parámetro con los niveles establecidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales; la NOM-127-SSA1-1994, que establece los límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización, y con las guías para agua potable de la OMS. Uno de los resultados más relevantes evidenció que en todas las estaciones de monitoreo al menos una vez se había detectado la presencia de cada uno de estos parámetros excepto plomo, mismos que han llegado y se depositan en el lago. Existe una diferencia

.....

³ Este reporte se expuso públicamente y se usó como prueba ante el TLA el 22 de octubre de 2018. Fue elaborado por los doctores Juan Diego Sánchez Torres, Saúl Alonso Nuño Sánchez y Riemann Ruiz Cruz, así como el maestro Juan Carlos Martínez Alvarado, con la revisión de la ingeniera Ana Sofía Macías Ascanio. Se terminó en agosto de 2018. Esta producción del ITESO permanecía inédita hasta la fecha de terminar el presente artículo.

muy significativa entre los valores de los compuestos que se consideran adecuados a nivel internacional y los valores nacionales. Las concentraciones promedio por estación de muchos de estos parámetros cumplen con la normatividad nacional, pero pueden no cumplir con lo recomendado por la OMS. Por ejemplo, el promedio global de arsénico es de 0.0125 mg/L, y supera los 0.01 mg/L establecidos por la OMS. En el caso de coliformes fecales y *Escherichia coli* las concentraciones promedio resultaron sumamente elevadas, de 7 048.5 NMP/100 ml y 5 16.5 NMP/100 ml respectivamente. La norma nacional para agua potable y el estándar de la OMS establecen que el agua no debería tener ninguna concentración de coliformes, pues su presencia implica descargas de aguas negras al lago de Chapala sin un tratamiento eficiente.

La enfermedad renal

Aun conociendo de la contaminación y sus posibles efectos en la salud, causó sorpresa cuando, en 2016, se llevó a cabo el encuentro Escucha y Esperanza para Pacientes Renales y sus Familiares en un pequeño pueblo del municipio de Poncitlán situado a orillas del lago de Chapala, llamado San Pedro Itzicán. Es difícil separar los problemas renales del consumo de agua y alimentos, más aún cuando se conoce que desde hace varios años este poblado tiene problemas con la calidad del agua que llega a sus hogares. Vale la pena mencionar que la población de esta localidad tiene un grado de marginación alto, según estadísticas del INEGI (2010).

En 1960 se perforó el primer pozo en San Pedro Itzicán, que dejó de funcionar en 1972, por lo que algunos pobladores volvieron a consumir agua del lago. En 1974 se perforó el pozo que actualmente se encuentra en operación, del cual se extrae agua termal. La mitad de la población no cuenta con agua entubada y la otra mitad recibe agua entubada de dicho pozo; hasta la fecha tiene 44 años de estar consumiendo agua termal. Esta agua, que sale aproximadamente a 80 grados centígrados, es enfriada, clorada y enviada a las casas; algunos de los pobladores la hierven y la emplean para su consumo y para los animales. Aunque el gobierno estatal afirma esta agua es potable, se debe tener presente que las aguas termales pueden disolver y arrastrar de manera natural elementos presentes en las rocas como sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, cloro, molibdeno, silicio, aluminio, arsénico, cadmio, cromo, mercurio, plomo, selenio y boro (Nkatha, 2015). Por ello no se recomienda su consumo constante. Puesto que esta localidad es considerada de alta marginación, es evidente que cuando sus habitantes no tienen recursos deben tomar agua del lago o del grifo; la otra opción es comprar agua de pipas o embotellada, pero esto de-

pende de la situación económica. Cabe mencionar que en los inicios de 2017 se empezó la perforación de un pozo de agua fría, mismo que hasta la fecha (enero de 2019) aun no entra en funcionamiento.

Según afirmaron miembros de la Alianza por la Salud Renal, «las enfermedades renales son como epidemia en esta zona». Jalisco es el segundo lugar mundial en enfermedad renal terminal (ERT) (*El Informador*, 2016), de acuerdo con datos del United States Renal Data System, con una tasa promedio de 421 casos por millón de habitantes. Para esa agrupación, debido al número de casos de ERT detectados, San Pedro Itzcán y comunidades vecinas ocuparían, entonces, el primer lugar mundial en esta enfermedad.

El doctor Guillermo García García, jefe del Servicio de Nefrología del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, afirmó que existen cerca de 600 casos de insuficiencia renal detectados en esta zona con un daño avanzado, de los cuales 35 se encuentran en terapia de reemplazo —hemodiálisis o diálisis peritoneal—. Comentó enfáticamente que «En Jalisco, en el registro que llevamos, la prevalencia en terapia de reemplazo es de alrededor de 1 600 casos por millón de habitantes. En el municipio de Poncitlán anda en 2 500 por millón de habitantes [...]. Esto es una contingencia epidemiológica, y si no hacemos nada, el número de pacientes que van a requerir diálisis o trasplante va a ir en aumento» (ANUIES, 2017).

Por otro lado, de acuerdo con datos preliminares de la investigación «Estudio de la enfermedad renal crónica de origen inexplicable», realizado por investigadores de la Universidad de Guadalajara encabezados por el doctor Felipe Lozano, un alto porcentaje de niños de comunidades colindantes con San Pedro Itzcán (Agua Caliente en particular) tienen indicios de enfermedad renal y otros problemas de salud. Hasta enero de 2017 habían contabilizado 440 casos de inicio de insuficiencia renal —presentaron proteína en orina— en niños y jóvenes.⁴ Tan solo en la comunidad Agua Caliente, donde radican 950 personas, los investigadores documentaron 163 casos de enfermedad renal en algún grado de avance, incluidos menores de edad (Gómez, 2017).

El doctor Lozano⁵ y otros investigadores de la Universidad de Guadalajara identificaron desnutrición en los niños, pero también contaminantes en la tierra y dentro de las

.....

⁴ Este dato fue tomado del periódico *El Semanario* (19 de enero de 2017), que publica un reportaje extenso sobre el caso.

⁵ Felipe Lozano, del Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS) de la Universidad de Guadalajara, presentó en el I T E S O los avances de la investigación mencionada en febrero de 2018.

casas, diferentes tipos de metales pesados y algunos pesticidas en el agua. Particularmente en relación con los metales pesados, afirman:

Es necesario considerar que los niveles de metales pesados presentan variaciones para las distintas muestras biológicas, los cuales se pueden atribuir a factores locales (fisiológicos, nutricionales, presencia de hábitos nocivos) y ambientales (exposición directa e indirecta, contaminación propia del ambiente según su localización), por lo que se sugiere considerar todas las fuentes de exposición al momento de desarrollar mediciones con el fin de evitar sesgos en los resultados (Torres, 2017).

Incluso se identificó la presencia de metales que no son comunes en México; como el tungsteno, un metal muy duro usado para la fabricación de bombillas y armamentos, y molibdeno, que se emplea en la industria del acero inoxidable. Además, la gente está orinando plomo y mercurio. Al respecto, el doctor Alfredo de Jesús Celis de la Rosa, del CUCS, afirmó que «si esto está surgiendo de una contaminación, que en este momento se nos ocurre que puede ser a través del lago, no nada más se afecta esta población, sino que alrededor hay poblados que también tienen manifestaciones de daño renal» (Celis de la Rosa, 2017). Por lo tanto, el agua usada para consumo humano debería considerarse una de las fuentes de exposición e incubación de enfermedades para las comunidades.

Se han identificado, además, mutaciones y diferentes tipos de cáncer; pero, las enfermedades más recurrentes son las renales, crónicas o terminales. Sin olvidar el desgaste emocional que sufren las familias por el gran cuidado que requieren los enfermos, el alto costo económico y de tiempo para la terapia y los tratamientos. Los gastos cotidianos constituyen un impedimento a largo plazo de continuar la atención: «son muy pocos los pacientes que tienen solvencia económica para pagar el tratamiento, por lo que la mayoría de ellos depende de la cobertura de las instituciones de seguridad social. El estimado de costo anual por paciente con tres sesiones de diálisis semanales es de 168 000 pesos al año» (Conacyt, 2017). Por lo tanto, esta enfermedad afecta severamente la economía familiar y la calidad de vida, ya que para recibir el tratamiento es necesario que el enfermo, y en la mayoría de los casos un acompañante, se trasladen a Guadalajara, pues en sus localidades no cuentan con el equipo necesario para realizar diálisis o hemodiálisis.

En la Recomendación 8/2018 de la Comisión Estatal de Derechos Humanos de Jalisco (CDEHJ, 2018: 19), referente a la problemática de San Pedro Itzcán, se expone que un cálculo aproximado tan solo en el gasto mensual del transporte correspondiente a 16

CUADRO 1. Infecciones urinarias en Poncitlán y San Pedro Itzcán

	2012	2013	2014	2015	2016
Infección en vías urinarias en Poncitlán (cabecera municipal)	0	3	3	29	115
Infección en vías urinarias solo en San Pedro Itzcán	87	131	118	112	130

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la recomendación 8/2018 de la CEDH.

enfermos para acudir a la hemodiálisis semanal es «de \$13 500.00 (trece mil quinientos pesos), y mensual de \$54 000.00 (cincuenta y cuatro mil pesos). Esto implica que cada enfermo gasta aproximadamente \$3 375.00 pesos mensuales de transporte para viajar a Guadalajara a realizar la hemodiálisis». Además, se debe tomar en cuenta que en algunas familias hay más de un paciente con esta enfermedad.

En la recomendación en torno a esta problemática de salud, tomando en cuenta solamente los casos identificados en el municipio de Poncitlán, la CDEHJ expone algunos datos sobre las principales enfermedades atendidas en el módulo de Poncitlán, que es cabecera municipal, y en particular en San Pedro Itzcán, entre 2012-2016. En el cuadro 1 se observa la evolución e importancia de la enfermedad identificada como infecciones urinarias en la cabecera municipal y esta localidad.

Estamos ante un problema muy grave de insuficiencia en la calidad del agua, y por lo tanto frente a una violación al derecho humano al agua y el saneamiento. Este y otros factores afectan la salud de los habitantes de esta comunidad ribereña e inciden negativamente en su economía, calidad de vida y dignidad como personas. Pero además debemos pensar que una parte del costo de la problemática lo pagan directamente instancias como la Secretaría de Salud.

Para los fines del presente trabajo, debemos pensar que el AMG recibe agua de la periferia y que, si bien aún no se percibe, el problema de contaminación del lago de Chapala puede llegar a ser causa de inseguridad en la metrópoli.

Comentarios finales

Hacer valer el derecho humano al agua en todas sus dimensiones es una tarea compleja que parece titánica, por lo que en todos los casos los gobiernos deben darle su justo valor y nunca abandonarla.

El agua entubada, en la actualidad, no es apta para el consumo humano, para que lo sea debe ser salubre. Se puede mencionar, además, que en caso de escasez se atenta

contra la economía y calidad de vida de las personas; pero si se trata de deficiencias en su calidad, se atenta contra la salud, economía y calidad de vida. Luchar por agua de buena calidad es fundamental para mantener la dignidad de los seres humanos, es una tarea de gran importancia.

Es evidente que dotar de agua suficiente y de buena calidad tiene implicaciones económicas y políticas para los gobiernos, y culturales para la sociedad. Se trata de un ejercicio de priorización y toma de decisiones de gobierno que implica no solo inversión pública sino supervisar mejor a las industrias, verificar que se purifique verdaderamente el agua que llega a las casas, limpiar aquella que sale de los municipios y comunidades e incluso educar a las personas para que modifiquen algunos de sus patrones culturales. Todo esto con la finalidad de elevar la salubridad del agua. Para ello se requiere que los estados enfrenten estos retos y acepten sus responsabilidades.

Se requiere que los gobiernos no se escuden tibiamente en aspectos como límites territoriales o de funciones y que endurezcan las normas para verificar la potabilidad del agua, ya que este tipo de violaciones no tienen fronteras y pueden causar daños graves a los usuarios del agua y a grupos económicamente vulnerables. ¿No sería más económico y políticamente más digno que se trabaje arduamente en evitar la contaminación?

Este artículo enfatiza en un ejemplo ubicado en la periferia del AMG, pues el agua del lago de Chapala es consumida en la metrópoli y puede llegar a afectar a sus habitantes. Es un hecho que las violaciones a los derechos vinculados al agua son diversas y complejas, y que generan diferentes problemas y conllevan luchas o lógicas de acción. Se tienen que hacer cambios reales en la gestión del agua tanto a nivel nacional como estatal; emprender acciones diferentes de corto y largo aliento, para lograr que el agua llegue a todos en las proporciones y condiciones adecuadas. Es necesario que se cumpla debidamente con el derecho humano al agua y el saneamiento ◇

Referencias

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (12 de junio de 2017). Especialista confirma epidemia de insuficiencia renal crónica en Poncitlán. www.anuies.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).

- Cámara de Diputados, LXIII Legislatura (2017). En México, 90 millones de botellas de plástico de refrescos y agua son lanzados a la vía pública, ríos y mares. Boletín número 3469. www5.diputados.gob.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Celis de la Rosa, A. (2017). Entrevista realizada por el Canal 7 de Guadalajara el 2 de febrero. www.youtube.com/watch?v=sEjGcNzuiuE.
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH) (s.f.). ¿Qué son los derechos humanos? www.cndh.org.mx (consultado el 10 de julio de 2018).
- Consejo Estatal de Derechos Humanos de Jalisco (CEDHJ) (2018). Recomendación 8/2018. Guadalajara, Jalisco, 29 de enero. cedhj.org.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2017). Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (Fordecyt). Demanda 2017-02. Modelo de atención integral para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica en la Región Occidente de México. www.conacyt.gob.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).
- El Informador* (23 de noviembre de 2016). Greenpeace denuncia la alta contaminación en el río Santiago. Guadalajara.
- El Informador* (13 de diciembre de 2016). Jalisco, segundo lugar mundial en incidencia renal crónica. Guadalajara.
- Enciso, A. (2017). En el país, 3 400 puntos de descarga de aguas residuales sin tratamiento. *La Jornada*, 15 de mayo. www.jornada.unam.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Expansión* (28 de julio de 2017). Estas son las empresas que más ganan con el negocio del agua embotellada. expansion.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Flores, R. (2014). *Los afluentes y los ríos. La construcción social del medio ambiente en la cuenca Lerma Chapala*. Tesis doctoral, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). Tlaquepaque, Jalisco.
- Forbes* (5 de junio de 2018). Mexicanos gastan 52 pesos a la semana en agua embotellada: INEGI. www.forbes.com.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Gómez, J. (2017). Contaminados, la mayoría de los cuerpos de agua de Jalisco. *La Jornada*, 4 de diciembre. www.jornada.unam.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Greenpeace (2016). Denunciamos alta contaminación en el río Santiago. Recuperado de www.greenpeace.org (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017). En México solo 34 de cada 100 municipios cuentan con servicio de tratamiento de aguas residuales municipales (comunicado de prensa núm. 127/17). www.inegi.org.mx

- Juárez, A. (2013). *Contaminación agrícola y erosión en la cuenca del lago de Chapala*. Guadalajara: Corazón de la Tierra, Instituto de Desarrollo Ambiental.
- López, M. y Montoya, M. (2015). Ley General de Aguas, la amenaza que se desechó... por ahora. *Revista de Análisis Plural*, primer semestre. formacionhumana.iteso.mx.
- Martínez, V. (2016). Río Lerma recibe 64 % de aguas residuales. *Milenio*, 27 de diciembre. Guadalajara. www.milenio.com (consultado el 15 de febrero de 2019).
- Martínez, F. y Velasco, A. (2014). México y el derecho humano al agua. Centro Mexicano de Derecho Ambiental. www.cemda.org.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).
- McCulligh, C. (2016). Poder y contaminación: corrupción institucionalizada y la contaminación industrial del río Santiago en Jalisco, México. *Waterlat-Gobacit Network Working Papers*. Thematic Area Series SATCUASPE – TA3 - Urban Water Cycle and Essential Public Services, 3(6), 60-94. waterlat.org (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Méndez, V. (2013). Suspenden pozo en Tlajomulco por presencia de arsénico. *El Informador*, 23 de diciembre. Guadalajara.
- Méndez, V. (2016). Sucia y escasa, agua para El Zapotillo. *El Diario NTR*, 11 de noviembre. Guadalajara.
- Méndez, V. (2017). Instalan redes de agua en la Ferro. *El Diario NTR*, 19 de enero, Guadalajara.
- Navarro, L. (2018). Quedan peces en el recuerdo. *Mural*, 5 de marzo. Guadalajara. www.mural.com (consultado el 15 de febrero de 2019).
- Nkatha, F. (2015). Concentrations of selected trace elements and ions in spent geothermal liquid and associated impacts on groundwater, soil and vegetation in the Menengai geothermal field. United Nations University. orkustofnun.is (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Ochoa, H. y Bürkner H. (coords.) (2012). *Gobernanza y gestión del agua en el occidente de México: la metrópoli de Guadalajara*. Guadalajara: ITESO.
- Ochoa, H., Arrojo, P., Godínez, J., López, P., López, A. y Quiroz, M. (2014). *Agua para el desarrollo regional en los Altos de Jalisco: gestión del agua e impacto del proyecto El Zapotillo*. Guadalajara: ITESO.
- Organización de las Naciones Unidas (s.f.). 6: agua limpia y saneamiento. www.un.org (consultado el 15 de febrero de 2019).
- Organización de las Naciones Unidas (2010). Resolución aprobada por la Asamblea General el 28 de julio de 2010; 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento. www.un.org (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Organización de las Naciones Unidas, Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (2002). Observación general N° 15, sobre el derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto In-

El derecho humano al agua en Chapala. Periferia del área metropolitana de Guadalajara || Carlos Armando Peralta Varela (Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales). conf-dts1.unog.ch (consultado el 16 de febrero de 2019).

Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (OMS-UNICEF) (2017). 2 100 millones de personas carecen de agua potable en el hogar y más del doble no disponen de saneamiento seguro. www.who.int (consultado el 16 de febrero de 2019).

Organizaciones y Redes de la Sociedad Civil (2017). *Informe sobre violaciones a los derechos humanos agua y saneamiento* (informe DHAYS). nofrackingmexico.org (consultado el 16 de febrero de 2019).

Palacios, D. (2016). Rechazan estudios del IMTA. *Mural*, 16 de noviembre. Guadalajara.

Paullier, J. (2015). Por qué México es el país que más agua embotellada consume en el mundo. BBC Mundo, 28 de julio. www.bbc.com (consultado el 16 de febrero de 2019).

Ramírez, A. (2016). Jalisco pide más agua del río Verde. *Milenio*, 16 de noviembre. Guadalajara.

Rubino, F., Corona, Y., Jiménez, J. y Smith, C. (2018). Bacterial contamination of drinking water in Guadalajara, Mexico. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(1). www.mdpi.com (consultado el 16 de febrero de 2019).

Sánchez, J., Alonso, S., Martínez, J. y Ruiz, R. (2018). Reporte de análisis de datos de calidad del agua del lago de Chapala. rei.iteso.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet) y Comisión Nacional del Agua (Conagua) (s.f.). Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2016). *Atlas de Agua en México 2016*. Ciudad de México: Semarnat, Conagua.

Solis, A. (2017). Agua embotellada, el negocio multimillonario que México no necesita. *Forbes*, 25 de diciembre. www.forbes.com.mx (consultado el 15 de febrero de 2019).

Todd, S., Alvarado, C., Shear, H., De Anda, J., Ramírez, G. y Díaz, J. (2013). Mercury concentrations in common carp (*Cyprinus carpio*) in lake Chapala, Mexico: a lakewide survey. *Journal of Environmental Science and Health*. Taylor & Francis Group. United Kingdom. www.tandfonline.com (consultado el 16 de febrero de 2019).

Torres, R. (2017). Metales pesados causan insuficiencia renal en comunidades del lago de Chapala. *El Universal*, 31 de enero. www.eluniversal.com.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).

Torres Rodríguez, A. (2017). Jalisco, segundo lugar nacional en consumo de agua embotellada. www.udg.mx (consultado el 15 de febrero de 2019).

- Tribunal Latinoamericano del Agua (TLA) (s.f.). Fundamentos éticos y jurídicos del Tribunal Latinoamericano del Agua. tragua.com (consultado el 15 de febrero de 2019).
- Tribunal Latinoamericano del Agua (TLA) (2006). Caso: afectación de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago-Pacífico. Estados de México, Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes, Durango, Michoacán, Jalisco, Nayarit y Zacatecas. República Mexicana. tragua.com (consultado el 16 de febrero de 2019).
- Tv Agua (2018). ¿Por qué tomamos agua embotellada? agua.org.mx (consultado el 15 de febrero de 2019).
- Valdovinos, J. (2016). Aseguran agua libre de arsénico en Nueva Galicia. *Mural*, 18 febrero. Guadalajara.
- Velasco, A. (2015). El inexistente derecho humano al agua en México. *Nexos*, 5 de marzo. redaccion.nexos.com.mx (consultado el 16 de febrero de 2019).