



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
POSGRADO EN DERECHO**

**ANÁLISIS DEL RÉGIMEN JURÍDICO DEL AGUA.  
INCOMPATIBILIDAD ENTRE LA POLÍTICA PRIVATIZADORA Y EL  
DERECHO HUMANO AL AGUA**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**DOCTOR EN DERECHO**

PRESENTA:

**VÍCTOR AMAURY SIMENTAL FRANCO**

TUTORA PRINCIPAL:

**DRA. MARÍA DEL CARMEN CARMONA LARA**  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS UNAM

COMITÉ TUTOR:

**DR. MARTÍN GUSTAVO MOSCOSO SALAS**  
FACULTAD DE DERECHO UNAM

**DR. NAPOLÉÓN CONDE GAXIOLA**  
FACULTAD DE DERECHO UNAM

**DRA. ALEIDA CRYSTAL HERNÁNDEZ CERVANTES**  
FACULTAD DE DERECHO UNAM

**DRA. VERÓNICA ROMÁN QUIROZ**  
FACULTAD DE DERECHO UNAM

**MÉXICO, D.F. NOVIEMBRE, 2015**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS**

Agradezco sinceramente a la Dra. Carmen Carmona Lara, quien ha tenido mil y una muestras de nobleza hacía mi persona, sin duda los méritos que pueda tener esta obra en gran medida se deben a ella.

A cada uno de los miembros de mi Comité Tutorial: Dras. Aleida Hernández Cervantes y Verónica Román Quiroz, así como los Drs. Gustavo Moscoso Salas y Napoleón Conde Gaxiola, sin excepción mujeres y hombres que logran conjugar exitosamente sus grandes capacidades intelectuales con sus bondades humanas, también ustedes son coautores de las aportaciones de este trabajo.

A la UNAM nunca terminaré de agradecerle, porque sigo creyendo a pesar de algunas vicisitudes personales, que es el más importante proyecto de México en su historia reciente.

Quiero agradecer a los trabajadores administrativos, autoridades y empleados del Posgrado de la Facultad de Derecho, porque ellos, muchas veces de manera anónima, facilitan la labor docente y de investigación, creo que gracias a su noble actuar se pueden llevar a buen puerto este tipo de actividades.

Siempre dedico mis obras a mis hijos, son la razón permanente para enfrentar exitosamente los retos de la vida: Ángel Amaury y Dafne Yesenia.

A mi esposa, Yesenia Carbajal, quien ha sido una amorosa pareja y compañera solidaria.

A mi mamá, Virginia Franco, quien en los momentos difíciles siempre está a mi lado.

A mi hermana Paola Simental Franco, compañera de vida y cómplice de lo bueno en mi vida.

## RESUMEN

### I. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 El agua en la naturaleza

##### 1.1.1 ¿De dónde proviene el agua?

#### 1.2 Características físico-químicas del agua.

##### 1.2.1 Propiedades físicas.

##### 1.2.2 Propiedades químicas.

### II IMPORTANCIA DEL AGUA

#### 2.1 Importancia del agua en todos los ciclos naturales y sociales

##### 2.1.1 Ciclo del agua

##### 2.1.2 Efecto del cambio climático en los ciclos del agua

##### 2.1.3 Distribución del agua

###### 2.1.3.1 El agua y la zona habitable

###### 2.1.3.2 Distribución del agua en la Tierra

#### 2.2 A modo de *ejemplo*: la insustentabilidad hídrica de la Ciudad de México

#### 2.3 El agua bajo un nuevo paradigma cultural

##### 2.3.1 El antropocentrismo y el agua

##### 2.3.1 Las teorías ecoéticas y el agua

### III PANORAMA NACIONAL DE LOS PROBLEMAS VINCULADOS AL AGUA

#### 3.1 Usos del agua

##### 3.1.1 Uso consuntivo y uso no consuntivo del agua

##### 3.1.2 Los usos del agua en México.

##### 3.1.3 Distribución de los usos en el territorio nacional

##### 3.1.4 Uso agrícola.

##### 3.1.5 Uso abastecimiento público

##### 3.1.6 Uso industria autoabastecida

##### 3.1.7 Uso en energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad

##### 3.1.8 Uso en hidroeléctricas

##### 3.1.9 Grado de presión sobre el recurso

#### 3.2 Agua Virtual en México

- 3.3 Problemas sociales vinculados al agua
  - 3.3.1 Problemática vinculada a la demanda.
  - 3.3.2 Problemática vinculada a la calidad.
  - 3.3.3 Problemática vinculada a la apropiación del agua, bien social o bien común
  - 3.3.4 El valor de cambio del agua
  - 3.3.5 Nuevos problemas en torno al agua, *el caso del fracking*
- 3.4 Dos principios políticos en pugna: igualdad *versus* libertad
- 3.5 El principio de ponderación como instrumento conciliador
- IV RÉGIMEN LEGAL DEL AGUA EN MÉXICO
  - 4.1 Marco general
    - 4.1.1 La jurisprudencia y la costumbre
  - 4.2 Instrumentos jurídicos del régimen del agua
  - 4.3 Derecho Internacional
    - 4.3.1 Resoluciones de la ONU
    - 4.3.2 Tratados Internacionales signados por los Estados Unidos Mexicanos
  - 4.4 Derecho Interno
    - 4.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
    - 4.4.2 Leyes Federales en la materia
    - 4.4.3 Leyes Locales
  - 4.5 Ley General de Aguas
- V CONCEPCIONES JURÍDICAS DEL AGUA CON BASE EN LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN MÉXICO
  - 5.1 El debate entre si el agua es una cosa (o un bien) o un derecho humano
    - 5.1.1 El agua bien (cosa) primera posición jurídica
    - 5.1.2. Tipo de bien que es el agua en el orden jurídico mexicano
      - 5.1.2.1 El agua como bien susceptible de apropiación privada
      - 5.1.2.2. El agua como bien propiedad de la Nación
    - 5.1.3. Doble naturaleza jurídica del agua (como bien) en el régimen legal mexicano.
  - 5.2. El Agua. Derecho Humano
    - 5.2.1 Los derechos humanos y el agua

5.2.2 El derecho humano a la vida

5.2.3 Reconocimiento internacional oficial al derecho humano al agua

5.2.3.1 La experiencia constitucional latinoamericana en el reconocimiento al derecho humano al agua

5.2.4 Reconocimiento nacional oficial al derecho humano al agua

5.3 El agua, ¿bien comerciable o no?

5.3.1 El costo del agua

5.4 Incoherencia entre las normas constitucionales y la legislación secundaria

5.5 Incongruencia entre las acciones de gobierno y la política oficial

CONCLUSIONES

FUENTES DE INFORMACIÓN

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

NORMATIVIDAD INTERNACIONAL

NORMATIVIDAD NACIONAL

ANEXO. Voto disidente expuesto por los Ministros Góngora Pimentel y Sánchez Cordero

# ANÁLISIS DEL RÉGIMEN JURÍDICO DEL AGUA. INCOMPATIBILIDAD ENTRE LA POLÍTICA PRIVATIZADORA Y EL DERECHO HUMANO AL AGUA

## RESUMEN

El régimen legal del agua en México se mueve en torno a dos grandes corrientes incongruentes entre sí, por una parte el reconocimiento de que el acceso al agua es un derecho humano, mientras que por otro lado se presentan una serie de acciones de gobierno que fomentan la privatización de este bien.

El acceso al agua es determinado por la ideología imperante. El agua sin duda es un bien, que tiene características únicas que determinan el modo en que debe ser aprovechada por la humanidad. En diferentes etapas de la historia bienes especiales y esenciales para la supervivencia del ser humano han sido concentrados en unas cuantas manos, quienes han adquirido por ello un supremo poder.

En ese tenor tenemos al agua, bien que es objeto de disputa entre dos posiciones claramente antagónicas: aquellos que defienden la posibilidad ética de la apropiación privada del agua (con todos los matices que se le puedan dar a esta postura genérica) y por otro lado la de quienes consideran al agua como un bien común respecto de la cual se tiene un derecho fundamental.

Estas dos posturas incompatibles entre sí (especialmente cuando son llevadas al extremo), son a su vez las manifestaciones prácticas de dos principios en pugna: la igualdad y la libertad.<sup>1</sup>

Los problemas sociales que se relacionan al agua, son innumerables, y más bien podríamos hablar de ejes conceptuales, así se tiene el problema de suministro del agua, que implica expoliar el recurso de otras zonas geográficas en detrimento de sus pobladores; así como los problemas concernientes a la

---

<sup>1</sup> Cfr. Salazar Ugarte, Pedro y Gutiérrez Rivas, Rodrigo, *El derecho a la libertad de expresión frente al derecho a la no discriminación*, México, UNAM, CENAPRED, 2008, p. XIII.

administración-distribución del agua (redes, fugas, calidad, cobro, subsidio, etc.); el relativo al desagüe, tanto de las aguas residuales (altamente contaminadas) como de las relativas a las copiosas lluvias de la temporada pluvial; el concerniente a la depuración-tratamiento de las aguas negras, así como el reúso, el hundimiento diferenciado de la infraestructura de las ciudades, que a su vez tiene un altísimo costo económico; la intromisión salina de los acuíferos; la salinización de los terrenos intensamente irrigados; la eutrofización acelerada de los lagos y presas artificiales, etcétera.

La apropiación del agua por empresas trasnacionales es un fenómeno global, al cual aún no escapa la Ciudad de México, ni su zona de influencia, si bien, aún la mayor parte de los sistemas de suministro de agua en la zona de estudio siguen estando bajo la administración pública, la proliferación de la venta “al menudeo” del agua potable es un fiel reflejo de los mecanismos seguidos por el gran capital para imponer la venta del agua.

Ante el avasallador avance de la privatización del agua como si fuera un bien susceptible de especulación mercantil, la doctrina jurídica, debe proceder a la definición del derecho humano al agua, en términos específicos que permitan la defensa puntual de una prerrogativa humana básica para la vida.

En la investigación, como resultados (presentados a modo de conclusiones) reconocemos la verdad evidente de que el agua es un bien (contrario a posturas idealistas que le niegan tal categoría), respecto al cual recae un derecho humano inalienable, y que es precisamente el reconocimiento de dicho derecho humano fundamental, lo que denota ciertas características para este bien, que lo hacen fuera del comercio.

Finalmente se propone una categoría jurídica novedosa: los deberes humanos, como elemento paralelo al de los derechos humanos, constructo jurídico, que tiene su origen teórico en el concepto de deber jurídico que ha sido ampliamente explorado en la *Teoría de las Obligaciones del Derecho Civil*.

## I. INTRODUCCIÓN

Hasta hace muy poco tiempo, era un lugar común popular ofrecer un vaso de agua a todo visitante, también tiene poco que la gente (en México) dejó de beber directamente del agua de la llave, en menos de veinte años el negocio del agua embotellada ha crecido tanto en México, que hoy somos el país que más consume bebidas embotelladas. Tiene más de 30 años que el discurso oficial ha insistido en el agotamiento de los recursos hídricos; año con año las noticias alarmantes sobre sequías e inundaciones ocupan los titulares de los medios masivos de comunicación.

Es por las razones antes expuestas que el agua es un objeto de estudio que debe ser analizado desde posturas científicas diversas a las llamadas exactas.

En el primer capítulo describimos las características físicas y químicas del líquido vital, en el segundo exponemos la importancia del agua, como ésta tiene impacto en todo proceso vital y en todos los aspectos productivos de la humanidad; el capítulo tercero es descriptivo de los problemas que se tienen en México en relación con el agua; el capítulo cuarto nos sirvió para explicar el *estado del arte* respecto al régimen jurídico del agua en México; en el capítulo quinto se discute el dilema entre las concepciones jurídicas hacía el agua, y la proyección normativa que consideramos correcta.

Finalmente en el apartado de conclusiones hacemos las reflexiones finales derivadas de la investigación realizada, exponemos las falacias argumentativas que crean un debate estéril, ya que por un lado se dan argumentos (cuando se concibe al agua como un bien común) y por el otro es una narrativa de falacias para justificar la privatización del recurso hídrico.

## 1.1 El agua en la naturaleza

La vida en nuestro planeta requiere de un *ingrediente* indispensable: el agua (del latín *aqua*); se dice popularmente el agua es vida, válidamente podría decirse la vida es agua; nuestro planeta se llama Tierra, pero desde variadas perspectivas sería preferible llamarle Agua; ésta es un compuesto abundante en el universo, cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H<sub>2</sub>O), fundamental para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida, que generalmente se refiere a la sustancia en su estado líquido pero la misma puede encontrarse en su forma sólida, denominada comúnmente hielo y un poco menos en su forma gaseosa, llamada vapor<sup>2</sup>,

En descubrimientos recientes, se ha confirmado que el agua es un elemento común del sistema solar, encontrándose en forma de hielo, material base de los cometas y el vapor que compone sus colas, es posible que la mayoría del agua existente en el universo puede haber surgido como derivado de la formación de estrellas que posteriormente expulsaron el vapor de agua al explotar<sup>3</sup>.

El nacimiento de las estrellas suele causar un fuerte flujo de gases y polvo cósmico, cuando este material colisiona con el gas de las zonas exteriores, las ondas de choque producidas comprimen y calientan el gas. Se piensa que el agua es producida en este gas cálido y denso. Se ha detectado agua en nubes interestelares dentro de nuestra galaxia, la Vía Láctea. Estas nubes interestelares pueden condensarse eventualmente en forma de una nebulosa solar. Además, se piensa que el agua puede ser abundante en otras galaxias, dado que sus

---

<sup>2</sup> *Discover of Water Vapor Near Orion Nebula Suggests Possible Origin of H<sub>2</sub>O in Solar System*, The Harvard University Gazette, 1998.  
<http://www.news.harvard.edu/gazette/1998/04.23/DiscoverofWater.html>

<sup>3</sup> Simmons, Lee, *Water Everywhere Radio telescope finds water is common in universe*.  
<http://news.harvard.edu/gazette/1999/02.25/telescope.html>

componentes (hidrógeno y oxígeno) están entre los más comunes del universo,<sup>4</sup> con independencia de lo anterior y sin ir más allá de nuestra galaxia, recientemente se han encontrado yacimientos de hielo en la luna.<sup>5</sup>

“Situémonos a algunos centenares de millones de años después de la creación del sistema solar, la cual se produjo mucho antes de la aparición de toda señal de vida sobre la Tierra. Parece verosímil que hay sobrevenido la más fantástica tormenta de todos los tiempos: el agua, inicialmente en forma de vapor, se enfrió y se condensó en forma líquida. En los rincones más regados del planeta, llueve en la actualidad hasta 20 metros de agua por año. Entonces no fueron 20 metros, sino tal vez cien o mil metros de agua los que cayeron sobre el planeta aún parcialmente en fusión, evaporándose después nuevamente y reproduciendo un ciclo infernal.”<sup>6</sup>

El agua cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre,<sup>7</sup>localizándose principalmente en los océanos, donde se concentra el 96,5% del agua total, los glaciares y casquetes polares poseen el 1,74%, los depósitos subterráneos (acuíferos), los permafrost y los glaciares continentales suponen el 1,72% y el restante 0,04% se reparte en orden decreciente entre lagos, humedad del suelo, atmósfera, embalses, ríos y seres vivos.<sup>8</sup>

---

<sup>4</sup> *Zum Artikel 12 Milliarden Lichtjahre entfernt:US-Forscher entdecken gigantisches Wasserreservoir im All*, 2011.  
<http://spiegel.de/wissenschaft/weltall/0,1518,776129,00.html>.

<sup>5</sup> *Space Cloud Holds Enough Water to Fill Earth's Oceans 1 Million Times*. Finding may suggest possible origin of water in the solar system.  
[http://www.jhu.edu/news\\_info/news/home98/apr98/clouds.html](http://www.jhu.edu/news_info/news/home98/apr98/clouds.html)

<sup>6</sup> Marsily de, Ghislain, *El agua*, México, Siglo veintiuno editores, 2003, p. 15.

<sup>7</sup> *The World Factbook, 2009*. Washington, DC: Central Intelligence Agency, 2009.  
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html#Geo>

<sup>8</sup> *Earth's water distribution*. <http://ga.water.usgs.gov/edu/waterdistribution.html>

El agua es además, un compuesto que en la naturaleza no permanece estático, su ciclo natural presenta un constante dinamismo en el cual se definen diferentes etapas o fases que por su manera de enlazarse generan un verdadero ciclo, al estar plenamente vinculadas entre sí.

La atmósfera comprende al agua en forma de vapor y de nube, que proviene casi en su totalidad del agua evaporada en el mar. Esta humedad es transportada, por los diversos sistemas de vientos, hacia los continentes en donde se precipita en forma líquida, sólida o de condensación (rocío y escarcha).<sup>9</sup>

Durante la precipitación, el agua puede iniciar su retorno hacia la atmósfera, porque en su caída se evapora, sin llegar en su totalidad al suelo, pues al caer una parte queda interceptada en las superficies vegetales, donde una fracción se evapora y también regresa a la atmósfera, en tanto que otra escurre hacia el suelo y se infiltra.

El agua que cae directamente al suelo será la que recorra propiamente el ciclo hidrológico; una parte de esta precipitación puede caer sobre superficies líquidas (ríos, lagos, lagunas, presas, etcétera), otra parte correrá por la superficie dando lugar al escurrimiento superficial o escorrentía que llega a los cauces de los ríos y, a través de éstos, al mar.

Respecto a la parte que se precipitó en la tierra, se evapora directamente desde el suelo o bien por infiltración, satisface la humedad del suelo (detención superficial) y cuando lo satura produce el flujo subsuperficial que, como el superficial, también llega a los cauces de los ríos; asimismo, por percolación llega a los mantos de agua subterráneos y a través del flujo subterráneo alimenta el caudal base de los ríos.

El agua que se infiltra en el suelo puede volver a la superficie en forma de manantiales en situación próxima tanto geográfica como temporalmente o, por el

---

<sup>9</sup> Maderey Rascón, Laura Elena, *Principios de Hidrografía. Estudio del Ciclo Hidrológico*. Serie de Textos Universitarios, No. 1. I. El Agua en la Naturaleza. Instituto de Geografía, UNAM, 2005. Visible en:

<http://www.igeograf.unam.mx/web/iggweb/instituto/publicaciones/libros/hidrogeografia/cp1.pdf>

contrario, profundizar y tener grandes recorridos y de larga duración hacia el mar o hacia depresiones endorreicas. Es conveniente tomar en cuenta que la mayor parte de los movimientos subterráneos del agua son muy lentos.<sup>10</sup>

### 1.1.1 ¿De dónde proviene el agua?

Existen diversas teorías que explican el origen de la Tierra y el correlativo al agua y a la vida en el planeta, hoy se acepta por la mayor parte de la comunidad científica que el planeta Tierra se formó hace 4.500 millones de años. La teoría más aceptada acerca del origen de la Tierra es la de los planetesimales. En su origen, la temperatura de la Tierra era muy alta y con numerosos impactos de meteoritos y otros cuerpos celestes, también se producían en su superficie muchas explosiones y erupciones volcánicas que expulsaron a la atmósfera, entre otras cosas, vapor de agua.<sup>11</sup>

Respecto al origen del agua en la Tierra, actualmente se plantean dos hipótesis: la teoría volcánica y la teoría extraterrestre de los meteoritos transportadores de agua<sup>12</sup>, que siguen en disputa por los científicos que adoptan una u otra posición, siendo la alternativa más sensata, considerar que ambas se complementan.

---

<sup>10</sup> *Ídem*

<sup>11</sup> *Origen del agua en la Tierra*, Enciclopedia Libre Universal en Español, 2012.  
[http://enciclopedia.us.es/index.php/Origen\\_del\\_agua\\_en\\_la\\_Tierra](http://enciclopedia.us.es/index.php/Origen_del_agua_en_la_Tierra)

<sup>12</sup> Es sumamente curioso que diversas religiones en sus explicaciones del origen de la Tierra, y especialmente respecto al agua, aludan a que ésta llegó al planeta envuelta en rocas de fuego. Debemos tener presente que estos “mitos” (concentrados en religiones de origen africano) fueron gestados desde tiempo inmemorial y que los conocimientos sobre la llegada a la Tierra a través de meteoritos son relativamente recientes.

La Teoría Volcánica,<sup>13</sup> plantea que el agua se formó en el centro de la Tierra, por reacciones a altas temperaturas (527°C) entre átomos de hidrógeno y oxígeno; cuyas moléculas formadas por esta reacción, fueron expelidas a la superficie terrestre en forma de vapor, que en una porción pasó a formar parte de la atmósfera primitiva (carente de oxígeno molecular), en tanto que otra se enfrió y condensó para formar el agua líquida y sólida de la superficie terrestre. Este proceso tomó millones de años, pero las evidencias experimentales que se tienen actualmente, plantean que el agua está presente desde hace unos 3.800 millones de años.

Cuando la Tierra primitiva se fue enfriando, permitió que el vapor de agua presente en la atmósfera primitiva se condensara y se produjeran las primeras lluvias, lo que dio lugar a la formación de los océanos. Todo esto se supone que ocurrió hace aproximadamente 4.000 millones de años. Ahora se sabe que la Tierra es el único planeta que presenta agua en estado líquido.<sup>14</sup>

La amplia variedad de formas en la que se manifiesta la vida hoy en día se deben en gran medida a los procesos de generación del agua y del oxígeno molecular en la Tierra, principales reactivos metabólicos de los organismos vivos en todos sus niveles de organización y complejidad. El agua es necesaria para la formación y combinación de las diferentes moléculas inorgánicas y orgánicas que dieron origen a los coacervados, los cuales posteriormente originaron las primeras células, a partir de las que se desarrollaron todas las demás formas de vida, por tanto, la existencia de agua líquida, es condición necesaria para que aparezca la vida. <sup>15</sup>

La Teoría más reciente atribuye el origen del agua a causas extraterrestres, sustentada por numerosos estudios realizados por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), que apoyan los

---

<sup>13</sup> Vargas Camarena, Bruno Tonalli, *Teorías sobre el origen del agua en la Tierra*. <http://sinfoniafantastica.wordpress.com/2008/01/13/teorias-sobre-el-origen-del-agua-en-la-tierra/>

<sup>14</sup> *Origen del agua en la Tierra*. Enciclopedia Libre Universal en Español., 2012. *Op. Cit.*

<sup>15</sup> *Ídem.*

planteamientos de Tobias,<sup>16</sup> y Mojzsis,<sup>17</sup> quienes afirman que el agua llegó a la Tierra en forma de hielo, en el interior de numerosos meteoritos, que al impactar sobre la superficie terrestre liberaron este compuesto y llenaron las cuencas oceánicas (o al menos parte de ellas).

Dicho planteamiento, ha recibido una gran cantidad de críticas y censuras, pero estudios referidos por Mojzsis<sup>18</sup> hablan de otros impactos de meteoritos sobre la Tierra, a los cuales se atribuye el haber contribuido con concentraciones significativas de otros elementos y moléculas químicas a la "sopa" donde se originaron las macromoléculas orgánicas y los coacervados. Posteriormente, científicos de la NASA han comunicado algunos descubrimientos que constituyen la primera evidencia sólida para este suceso: análisis del cometa S4 LINEAR han mostrado una similitud muy grande entre la composición y estructura química de éste con el agua que actualmente existe en los océanos de la Tierra, así como estudios de presencia de deuterio (D), átomos de hidrógeno con un neutrón extra, característicos de este tipo de cometas, inclusive en las profundidades de los mares, siendo que el D<sub>2</sub>O se encuentra en toda el agua—independientemente del tipo de cuerpo de agua o la profundidad— en una relación natural aproximada de 99,85% de H y 0,15% de D.<sup>19</sup>

Si bien las Teorías expuestas son muy distintas y tienen poco en común, ambas todavía dejan algunas dudas sobre su validez, ya que ninguna explica del todo el origen del agua en el planeta.

---

<sup>16</sup> Tobias, C. Owen. *What do we know about the origin of the earth's oceans? Is it more likely that they derive from icy comets that struck the young Earth or from material released from the Earth's interior during volcanic activity?* Scientific American: Ask the Experts: Environment. [www.sciam.com/askexpert/environment/environment13.html](http://www.sciam.com/askexpert/environment/environment13.html)

<sup>17</sup> Citado por Fontúrbel, Francisco, C. Aramayo y S. Palomeque, *Influencia de los principales procesos geológicos en el desarrollo de la biodiversidad en la Tierra*. En Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. [http://cabierta.uchile.cl/revista/31/mantenedor/sub/educacion\\_5.pdf](http://cabierta.uchile.cl/revista/31/mantenedor/sub/educacion_5.pdf)

<sup>18</sup> Cfr. Fontúrbel, Francisco, C. Aramayo y S. Palomeque, *Influencia de los principales procesos geológicos en el desarrollo de la biodiversidad en la Tierra*. op. cit.

<sup>19</sup> *Origen del agua en la Tierra*. Enciclopedia Libre Universal en Español., 2012. op. cit.

En la primer Teoría que mencionamos, se habla de una hidrogenéis masiva en el centro de la Tierra, proceso que fue desarrollándose paralelamente a la formación de la atmósfera por lo que una parte considerable del agua generada por las reacciones químicas tuvo que evaporarse hacia el espacio o reaccionar con otros compuestos de la atmósfera primitiva.

Por otro lado, si bien la presencia de hielo en algunos planetas, la luna y algunos cometas apoya la segunda teoría, los niveles de xenón presentes en la atmósfera terrestre son diez veces mayores que los presentes en los cometas, aunque se debe considerar que esta variación puede estar influenciada por las condiciones de gravedad en la Tierra que son diferentes a las de los cometas, y que el xenón —como gas noble— no sufre reacciones químicas y no puede ser fijado como compuesto. En este caso la interpretación de la cantidad de xenón puede ser usada como prueba tanto para aceptar como para refutar la teoría extraterrestre, dependiendo de cómo se interpreten estos hallazgos.

En opinión de Tobias,<sup>20</sup> las consideraciones anteriores sugieren, que el agua existente en la Tierra no fue originada por una sola causa, sino que más bien debería replantearse un origen mixto, ya que de esta manera se complementan ambas teorías bajo un postulado racional: parte del agua se originó en la Tierra por reacciones a elevadas temperaturas y erupciones volcánicas, y la otra parte provino de los cometas; esta idea concuerda también con el planteamiento de que la atmósfera y los océanos se desarrollaron juntos<sup>21</sup>, sin embargo tampoco existen pruebas contundentes para aceptar plenamente el origen mixto, dejando abierta la posibilidad para el planteamiento de nuevas teorías.

La información más reciente divulgada por la Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en inglés) y la NASA, validan la teoría de que el agua en la Tierra de origen extraterrestre corresponde en un porcentaje superior al 10 y probablemente lo sea en su totalidad.

---

<sup>20</sup> Tobias, C. Owen. *What do we know about the origin of the earth's oceans? Is it more likely that they derive from comets that struck the young Earth or from material released from the Earth's interior during volcanic activity?* *op. cit.*

<sup>21</sup> *Origen del agua en la Tierra*. Enciclopedia Libre Universal en Español, 2012. *op. cit.*

Hasta el momento, se creía que no más del 10% del agua terrestre tenía origen cometario; ahora, nuevas mediciones de un objeto de la ‘familia de Júpiter’, una población de cometas acuosos del sistema solar, anulan esta restricción; lo anterior, de acuerdo con los datos obtenidos por el telescopio *Herschel* de la ESA.<sup>22</sup>

Nuevas medidas de dicho observatorio espacial muestran que hay cometas cuya agua tiene la misma proporción de deuterio e hidrógeno que los océanos terrestres, además los constantes análisis a los cometas de la ‘familia de Júpiter’ cuestionan la teoría predominante, según la cual solo entre un 6% y un 10% del agua de los océanos proviene de los cometas. Paul Hartogh,<sup>23</sup> explica que básicamente más del 10%, o incluso toda el agua puede tener origen cometario.

A finales de los años 50 del siglo XX, surgió una Teoría según la cual el agua de los océanos procedía de cometas que colisionaron con la Tierra, una vez esta se había enfriado y los materiales volátiles cercanos a la superficie ya no escapaban al espacio. Más tarde, en la década de los años 80, las observaciones del cometa Halley hicieron pensar a los astrónomos que la composición de los océanos era entre un 6% y un 10% de origen cometario, y el resto provenía de asteroides de carbono.<sup>24</sup>

El indicador que ha permitido estudiar el origen del agua es una especie de “huella química”, denominada “radio D/H”, que es la relación entre la cantidad de deuterio y de hidrógeno en un líquido. El deuterio, es un isótopo estable del hidrógeno que no se crea en la naturaleza desde la núcleo-síntesis primordial y su presencia da información acerca del origen y la historia geológica del fluido.<sup>25</sup>

---

<sup>22</sup> Hartogh, Paul, *et al.* *Ocean-like water in the Jupiter-family comet 103P/Hartley 2.* Nature 478, 2011.

[http://www.atl.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4138:los-cometas-pudieron-empapar-la-tierra&catid=119:investigacion-y-agua&Itemid=462](http://www.atl.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=4138:los-cometas-pudieron-empapar-la-tierra&catid=119:investigacion-y-agua&Itemid=462)

<sup>23</sup> *Idem*

<sup>24</sup> *Idem*

<sup>25</sup> *Idem*

El valor de este cociente en el cometa Halley resultó muy superior al de los océanos, por tanto, los científicos concluyeron que solo una pequeña cantidad del agua marina provenía de estos cuerpos celestes. Para acercarse a la cifra medida en la Tierra, la gran mayoría tenía que proceder de otra fuente con un cociente similar al de los océanos: los asteroides de carbono.<sup>26</sup>

Hasta este momento, todas las mediciones se habían realizado en cometas procedentes de la nube de Oort (una esfera de cuerpos cometarios en los límites del sistema solar), como el Halley. En este estudio, por primera vez se ha analizado el indicador en cometas de diferente origen: el cinturón de Kuiper, un disco plano y frío de escombros estelares. El resultado ha variado. En este caso, el radio D/H sí coincide con el del mar.<sup>27</sup>

El cometa 103/P Hartley 2, de la ‘familia de Júpiter’, pasó cerca del Sol en octubre de 2010. “Fue una gran oportunidad para observarlo con el telescopio Herschel, de la ESA, que posee el detector más sensible de agua extraterrestre”, explica Hartogh, director del equipo de investigación. “Hemos conseguido observaciones de alta calidad de agua semi pesada y podemos determinar que el ratio D/H de este cometa es como el de los océanos terrestres”, continúa. Por tanto, “a partir de este descubrimiento la restricción de la máxima cantidad de agua cometaria en la Tierra ya no es válida”,<sup>28</sup> concluye Hartogh.

## 1.2 Características físico-químicas del agua.

Las distintas formas de materia que se encuentran presentes en el Universo, poseen ciertas características que afectan directa o indirectamente a nuestros sentidos para definir su naturaleza, composición y transformación. En ese sentido, aquellas cualidades que se pueden medir, sin que se afecte la composición o identidad de la sustancia, se denominan Propiedades Físicas.

---

<sup>26</sup> Hartogh, Paul, *et al.* *Ocean-like water in the Jupiter-family comet 103P/Hartley 2.* Nature 478, 2011. *op. cit.*

<sup>27</sup> *Ídem*

<sup>28</sup> *Ídem*

Cuando estas propiedades son características de un cuerpo determinado, se llamarán a su vez propiedades específicas (color, olor, sabor, solubilidad, densidad, conductividad del calor y electricidad, brillo, transparencia, dureza, maleabilidad, ductibilidad, estructura cristalina, punto de fusión, punto de ebullición, entre otras). Por otro lado, si las propiedades dependen de la cantidad muestra investigada se denominan propiedades extensivas (peso, volumen, tamaño, etcétera). Existiendo también, propiedades que pueden cambiar en una misma muestra (presión, temperatura, estado de reposo o movimiento, carga eléctrica, entre otras) y se designan como condiciones.

Continuando con las propiedades de las sustancia, aquellas que se observan cuando la materia sufre un cambio químico, (en su estructura interna), transformándose en otra sustancia, generalmente de manera irreversible, son denominadas Propiedades Químicas.

En ese sentido, dentro de las propiedades fisicoquímicas más importantes del agua encontramos que es insípida e inodora<sup>29</sup> en condiciones normales de presión y temperatura; su color, varía según el estado en que se encuentre: como líquido, puede parecer incolora en pequeñas cantidades, aunque en el espectrógrafo se prueba que tiene un ligero tono azul verdoso; en su estado sólido también tiende al azul y en estado gaseoso es incolora.

El agua bloquea sólo ligeramente la radiación solar ultra violeta (UV) fuerte, permitiendo que las plantas acuáticas absorban su energía. Ya que el oxígeno tiene una electronegatividad superior a la del hidrógeno, el agua es una molécula polar. El oxígeno tiene una ligera carga negativa, mientras que los átomos de hidrógenos tienen una carga ligeramente positiva del que resulta un fuerte momento dipolar eléctrico. La interacción entre los diferentes dipolos eléctricos de una molécula causa una atracción en red que explica el elevado índice de tensión superficial del agua.

---

<sup>29</sup> Braun, Charles L. Sergei N. Smirnov (1993). *Why is water blue?*. *J. Chem. Educ.* 70, pág. 612. <http://www.dartmouth.edu/~etrnsfer/water.htm>.

La fuerza de interacción de la tensión superficial del agua es la fuerza de *Van Der Waals* entre moléculas de agua. La aparente elasticidad causada por la tensión superficial explica la formación de ondas capilares. A presión constante, el índice de tensión superficial del agua disminuye al aumentar su temperatura. También tiene un alto valor adhesivo gracias a su naturaleza polar.

La capilaridad se refiere a la tendencia del agua de moverse por un tubo estrecho en contra de la fuerza de la gravedad. Esta propiedad es aprovechada por todas las plantas vasculares, como los árboles.

Otra fuerza muy importante que refuerza la unión entre moléculas de agua es el enlace por puente de hidrógeno.<sup>30</sup>

El punto de ebullición del agua (y de cualquier otro líquido) está directamente relacionado con la presión atmosférica. Por ejemplo, en la cima del Everest, el agua hierve a unos 68° C, mientras que al nivel del mar este valor sube hasta 100°. Del mismo modo, el agua cercana a fuentes geotérmicas puede alcanzar temperaturas de cientos de grados centígrados y seguir siendo líquida.<sup>31</sup> Su temperatura crítica es de 373,85 °C (647,14 K), su valor específico de fusión es de 0,334 kJ/g y su índice específico de vaporización es de 2,23kJ/g.<sup>32</sup>

El agua es un disolvente muy potente, al que se ha catalogado como el disolvente universal, y afecta a muchos tipos de sustancias distintas. Las sustancias que se mezclan y se disuelven bien en agua —como las sales, azúcares, ácidos, álcalis, y algunos gases (como el oxígeno o el dióxido de carbono, mediante carbonación)— son llamadas *hidrófilas*, mientras que las que no combinan bien con el agua —como lípidos y grasas— se denominan

---

<sup>30</sup> Campbell, Neil A., Brad Williamson; Robin J. Heyden, Biology: Exploring Life. Boston, Massachusetts: Pearson Prentice Hall. 2006. [http://www.phschool.com/el\\_marketing.html](http://www.phschool.com/el_marketing.html)

<sup>31</sup> Campbell, Neil A., Brad Williamson; Robin J. Heyden, Biology: Exploring Life. *Op. Cit.*

<sup>32</sup> *El Agua*. Computational Knowledge Engine. Wolfram Alpha. <http://www.wolframalpha.com/input/?i=water>

sustancias *hidrofóbicas*. Todos los componentes principales de las células de proteínas, ADN y polisacáridos se disuelven en agua. Puede formar un azeótropo con muchos otros disolventes.<sup>33</sup>

El agua pura tiene una conductividad eléctrica relativamente baja, pero ese valor se incrementa significativamente con la disolución de una pequeña cantidad de material iónico, como el cloruro de sodio.

El agua tiene el segundo índice más alto de capacidad calorífica específica — sólo por detrás del amoníaco— así como una elevada entalpía de vaporización ( $40.65 \text{ kJ mol}^{-1}$ ); ambos factores se deben al enlace de hidrógeno entre moléculas. Estas dos inusuales propiedades son las que hacen que el agua "modere" las temperaturas terrestres, reconduciendo grandes variaciones de energía.

La densidad del agua líquida es muy estable y varía poco con los cambios de temperatura y presión. A la presión normal (1 atmósfera), el agua líquida tiene una mínima densidad (0,958 kg/l) a los 100 °C. Al bajar la temperatura, aumenta la densidad (por ejemplo, a 90 °C tiene 0,965 kg/l) y ese aumento es constante hasta llegar a los 3,8 °C donde alcanza una densidad de 1 kg/litro. Esa temperatura (3,8 °C) representa un punto de inflexión y es cuando alcanza su máxima densidad (a la presión mencionada). A partir de ese punto, al bajar la temperatura, la densidad comienza a disminuir, aunque muy lentamente (casi nada en la práctica), hasta que a los 0° disminuye hasta 0,9999 kg/litro. Cuando pasa al estado sólido (a 0 °C), ocurre una brusca disminución de la densidad pasando de 0,9999 kg/l a 0,917 kg/l.

El agua puede descomponerse en partículas de hidrógeno y oxígeno mediante electrólisis.

Como un óxido de hidrógeno, el agua se forma cuando el hidrógeno —o un compuesto conteniendo hidrógeno— se quema o reacciona con oxígeno —o un

---

<sup>33</sup> <http://es.scribd.com/doc/50665457/3/PROPIEDADES-FISICAS-Y-QUIMICAS>

compuesto de oxígeno—. El agua no es combustible, puesto que es un producto residual de la combustión del hidrógeno. La energía requerida para separar el agua en sus dos componentes mediante electrólisis es superior a la energía desprendida por la recombinación de hidrógeno y oxígeno. Esto hace que el agua, en contra de lo que sostienen algunos rumores, no sea una fuente de energía eficaz<sup>34</sup>.

Los elementos que tienen mayor electro positividad que el hidrógeno —como el litio, el sodio, el calcio, el potasio y el cesio— desplazan el hidrógeno del agua, formando hidróxidos. Dada su naturaleza de gas inflamable, el hidrógeno liberado es peligroso y la reacción del agua combinada con los más electropositivos de estos elementos es una violenta explosión.

### 1.2.1 Propiedades físicas.

Con independencia de las propiedades fisicoquímicas que presenta el agua, existen además características biológicas y radiológicas<sup>35</sup> que permiten detectar el grado de contaminación que presenta el agua, siendo la razón principal de este problema, su estructura molecular dipolar, con una constante dieléctrica muy alta superior a cualquier otro líquido.

Dentro de los parámetros físicos a evaluar tenemos: turbiedad, color, olor, sabor, temperatura, los sólidos que contenga y la conductividad específica.

Respecto a la turbiedad, será aplicable a las aguas que tienen materia suspendida y coloidal que interfiere con el paso de la luz a través del agua. Es

---

<sup>34</sup> Ball, Philip, *Burning water and other myths*. Nature, International weekly journal of science. Septiembre, 2007. <http://www.nature.com/news/2007/070910/full/news070910-13.html>

<sup>35</sup>Anaya Garduño, Manuel, José Juan Martínez, 5. *Calidad y Normatividad del agua para consume humano*. Manual sobre sistemas de captación y aprovechamiento del agua de lluvia para uso doméstico y consumo humano. PNUMA., México, 2007. <http://www.pnuma.org/reccat/esp/documentos/cap5.pdf>

una medida de la reducción de la intensidad de la luz que pasa a través del agua, el significado sanitario de la turbiedad debe medirse y removerse por:

- a) Aspectos estéticos, la turbiedad es función de la contaminación del agua, no aceptable para consumo humano.
- b) Aspectos económicos, para evitar tratamientos caseros, filtraciones y tiempos de sedimentación altos.
- c) Aspectos sanitarios, para la desinfección por cloración se debe tener una turbiedad mínima.
- d) Aspectos ecológicos, toda vez que impide la fotosíntesis.
- e) Eficiencia de los procesos de tratamiento. Es un indicador de las operaciones de tratamiento efectuadas al agua, sobretodo en agua potable.

Por otro lado, tenemos el color, que si bien está ligado a la turbiedad, puede presentarse como una característica independiente; desprendiéndose dos grandes rubros:

- a) Color verdadero o color real, debido a sustancias en solución, que se mide después de retirar las sustancias suspendidas (turbiedad) por centrifugación.
- b) Color aparente, incluye la turbiedad, a través de la medición del color debido a sustancias en solución y en suspensión.

El olor y sabor, se presentan a través de la apreciación sensitiva del olfato y el gusto, estrechamente vinculados entre sí; su origen más común se encuentra en:

la materia orgánica en solución, el ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), el cloruro de sodio (NaCl), sulfatos de sodio y magnesio, hierro y manganeso, fenoles, aceites, productos de cloro, diferentes especies de algas, hongos, entre otros. Así mismo, los olores son más fuertes a temperaturas altas. Desde un punto de vista sanitario, dichas cualidades son una medida de calidad para evitar rechazos de los consumidores, estableciéndose también como indicadores de contaminación, por lo que deben ser removidas las sustancias que los generan.

En cuanto a la temperatura, puede variar por efectos climáticos naturales o por la introducción de desechos industriales. Es importante porque actúa sobre procesos como la actividad biológica, la absorción de oxígeno, la precipitación de compuestos, la formación de depósitos, y por los cambios de viscosidad en los procesos de tratamiento, como desinfección por cloro, filtración, floculación, sedimentación y ablandamiento.

En ingeniería sanitaria, es necesario también medir la cantidad de materia sólida contenida en una gran cantidad de sustancias líquidas y semilíquidas que van desde aguas potables hasta aguas residuales, residuos industriales y lodos producidos en los procesos de tratamiento clasificándose en:

- a) Sólidos totales: los que permanecen como residuo después de haber secado a 103° C; que compone el material disuelto y el suspendido.  $ST = SS + SD$
- b) Sólidos suspendidos: residuo no filtrable o material no disuelto.
- c) Sólidos disueltos: son el residuo filtrable.

La conductividad específica del agua, es la medida de la habilidad para transportar una corriente eléctrica, varía con el tipo y cantidad de iones que contenga, lo cual se puede representar a través de las siguientes fórmulas:

$$E = I R \quad R = \rho l/A \quad K = 1/l \rho = \text{resistencia específica. Ohm-cm}$$

$$K = 1/\text{ohm-cm} = \text{mho/cm}$$

Depende de la temperatura. Una solución 0.01 N de KCl tiene una conductividad específica de 1411.8 micromoho/cm a 25°C. Como medida de los sólidos disueltos contenidos en el agua:  $SD = C K_s$  donde: C= cte empírica que varía entre 0.55 y 0.9; tomando 0.7 generalmente en los análisis de caracterización.

Cualquier cambio en la cantidad de sustancias disueltas, en la movilidad de los iones disueltos y en su valencia, implica un cambio en la conductividad, y por ello el valor de la conductividad es muy usado en el análisis de aguas para obtener un estimativo rápido del contenido de sólidos disueltos.<sup>36</sup>

### 1.2.2 Propiedades químicas.

Son aquellos elementos o compuestos químicos, que como resultado de investigación científica se ha comprobado que pueden causar efectos benéficos o nocivos a la salud humana,<sup>37</sup> entre los múltiples parámetros químicos que se pueden determinar en las aguas los principales son: pH, dureza, sulfatos, acidez, cloruros, Hierro, alcalinidad, fosfatos, Manganeseo, Amonio, agentes oxidantes, aceites y grasas, Arsénico, Bario, Boro, Cadmio, Cromo, Cobre, Cianuros, fenoles, fluoruros, Mercurio, nitratos, Oxígeno disuelto, pesticidas, Plata, Plomo, Zinc, entre otros elementos y sustancias que puedan estar contenidas en las aguas.

El pH, es una forma de expresar la concentración de iones Hidrógeno  $[H^+]$  o más exactamente de su actividad, es utilizada de manera universal para expresar la intensidad de las condiciones ácidas o alcalinas de una solución.

$$pH = - \log [H^+] \quad pH = \log 1/[H^+]$$

---

<sup>36</sup> Londoño Carvajal, Adela, *El Agua*, Universidad Nacional de Colombia, 2005. Págs. 15-16. [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4090020/files/pdf/cap\\_1+.pdf](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4090020/files/pdf/cap_1+.pdf)

<sup>37</sup> Anaya Garduño, Manuel, José Juan Martínez, *Calidad y Normatividad del agua para consumo humano. Op. Cit.*

La escala va de 0 hasta 14 y 7 representa la neutralidad; las concentraciones excesivas de  $H^+$  afectan el agua en algunos de sus usos y por esta razón es una medida de polución en potencia. Este factor es el que controla el grado de disociación de muchas sustancias, es pertinente hacer la aclaración que no debe confundirse con la acidez o la alcalinidad.

La presencia de carbonatos, fosfatos y de iones similares dan al agua un poder bufferizante y entonces la adición al agua de un ácido o de una base en tales condiciones no causa mayor efecto en el pH. El pH es importante en el proceso de potabilización del agua sobre todo en:

- a) La Desinfección. La reacción del hipoclorito adiciona iones  $H^+$ , disminuyendo el pH.
- b) La suavización o ablandamiento se controla con pH.
- c) Es vital en los procesos aerobios y anaerobios.
- d) Se debe controlar en las marchas analíticas.
- e) Es importante en los procesos de estabilización: es Corrosiva si disuelve metales y es Incrustante si precipita metales El agua debe ser estable, para lo cual se usa el índice de Langelier:  $I = pH - pH_{\text{sat}} \text{ saturación}$ .

La acidez de un agua es su capacidad para donar protones. El  $CO_2$  es el principal causante de la acidez en aguas naturales, se introduce de la atmósfera cuando la presión parcial del  $CO_2$  en el aire es mayor que la presión parcial del  $CO_2$  en el agua.

La alcalinidad, es definida como el poder de una solución para neutralizar los iones  $H^+$  y se debe primordialmente a las sales de los ácidos débiles, tales como carbonatos, bicarbonatos, boratos, silicatos y fosfatos, y unos pocos ácidos

orgánicos que son muy resistentes a la oxidación biológica (ácidos húmicos) y llegan a formar sales que contribuyen a la alcalinidad total.

La alcalinidad debida a hidróxidos, carbonatos y bicarbonatos es tan alta que hace despreciable la contribución de otros materiales; en el último grupo, representan las mayores formas de alcalinidad porque se forman en cantidades considerables por la acidez del CO<sub>2</sub> sobre los materiales ácidos del suelo:  $\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .

No se considera que la alcalinidad cause daño al hombre, pero se encuentra asociada al pH, la dureza y los sólidos disueltos que si pueden producir efectos deletéreos. La alcalinidad se controla en los procesos de: coagulación, ablandamiento, estabilización, procesos biológicos y en el tratamiento de residuos industriales ácidos ó básicos y se mide en mg de CaCO<sub>3</sub>/L, titulando la muestra con HCl 0,1N con fenolftaleína (pH=8.5) y con naranja de metilo (pH=4.3).

Por su parte, la dureza en el agua, es la que requiere de mucho jabón para ejercer su acción limpiadora, formando incrustaciones cuando se eleva la temperatura. El agua blanda necesita más agua para retirar el jabón, disuelve el CO<sub>2</sub> y corroe.

Su origen se concentra en la presencia de iones metálicos divalentes  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Sr}^{++}$ ,  $\text{Fe}^{++}$ ,  $\text{Mn}^{++}$ . La remoción de la dureza o proceso de ablandamiento o de suavización, se realiza con cal para eliminar la dureza carbonácea y con soda para retirar la dureza no carbonácea.

Todos los gases de la atmósfera son solubles en agua en algún grado, por lo que el oxígeno es pobremente soluble y no reacciona químicamente con el agua. La cantidad de oxígeno que está en el agua se denomina oxígeno disuelto; cuya solubilidad es directamente proporcional a la presión parcial.

La solubilidad disminuye con la salinidad. En aguas frescas la concentración de oxígeno disuelto fluctúa entre 14.6 mg/L a 0°C y 7 mg/L a 35°C, cuando la presión atmosférica es de una atmósfera.

El oxígeno disuelto se utiliza para el control de la contaminación en aguas naturales, las cuales deben tener condiciones favorables para el crecimiento y

reproducción de la población de peces y organismos acuáticos, suministrando niveles de oxígeno suficientes y permanentes.

- a. Se mide para asegurar las condiciones aerobias de un tratamiento.
- b. Los cambios biológicos producidos en un residuo líquido se conocen por la concentración de oxígeno disuelto.
- c. Es un factor de corrosión del hierro y el acero y se controla o elimina en sistemas de distribución de agua y vapor.

La presencia de fosfatos son considerados como nutrientes esenciales para los organismos que toman parte de los procesos biológicos de las aguas naturales, de las aguas negras y de los tratamientos de desechos industriales; lo necesitan para reproducción y síntesis de nuevos tejidos celulares.

En tanto que los sulfatos, son uno de los que se presenta en mayor cantidad en aguas naturales.; por lo tanto, todas las aguas naturales contienen sulfatos que provienen de yeso y minerales similares, que resultan también de la oxidación de sulfuros, sulfitos o tiosulfatos de los suelos. Su determinación es importante porque produce efectos característicos sobre las personas cuando su concentración es alta. Causa problemas en el mantenimiento y tratamiento de aguas.

Por su parte el hierro y manganeso a través de sus óxidos, abundan en la naturaleza en forma de minerales y como parte constituyente de las arcillas y limos. Las formas oxidadas son insolubles en agua y las reducidas (ferrosa y manganosa) son solubles.

Los compuestos férricos y mangánicos que predominan en las aguas son insolubles e incorporan los iones metálicos al agua en forma de bicarbonato ferroso y manganoso, causado por una doble acción química y biológica. Cuando se analiza hierro se debe especificar si el contenido es en suspensión, en solución o es el hierro total. <sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> Londoño Carvajal, Adela, *El Agua, op. cit.* págs. 20-22.

## II IMPORTANCIA DEL AGUA

Los seres vivos contienen entre 70% y 80% de agua, que circula a través de los diferentes órganos del cuerpo transportando los nutrientes y sustancias de desecho. El agua siempre está en movimiento en el cuerpo de los seres vivos.<sup>39</sup>

Son múltiples las razones que justifican el desarrollo de una investigación como la que nos ocupa, de índole social, cultural, política, biológica, física, etcétera, encontrar un ámbito en el cual el agua no ocupe un rubro destacado sería excepcional, se dice con mucha razón que posiblemente el nombre ideal para nuestro planeta en lugar de Tierra, debería ser Agua.

### 2.1 Importancia del agua en todos los ciclos naturales y sociales

Desde el punto de vista físico, el agua circula constantemente en un ciclo de evaporación o transpiración (evapotranspiración), precipitación, y desplazamiento hacia el mar. Los vientos transportan tanto vapor de agua como el que se vierte en los mares mediante su curso sobre la tierra, en una cantidad aproximada de 45.000 km<sup>3</sup> al año. En tierra firme, la evaporación y transpiración contribuyen con 74.000 km<sup>3</sup> anuales al causar precipitaciones de 119.000 km<sup>3</sup> cada año.<sup>40</sup>

La mayoría de los organismos unicelulares se desenvuelven en un medio acuoso y cuentan con una membrana permeable que permite el paso del agua al interior y al exterior del organismo. En las células de las plantas y los animales ocurre un proceso muy similar, y además el agua permite que se metabolicen las

---

<sup>39</sup> Jiménez Mora, Gloria Angélica, *Cultura del Agua, Un primer acercamiento... para la docencia*. Secretaría de Educación de Veracruz, 2007, p. 14.

[http://www.agua.org.mx/maestros/index.php?option=com\\_docman&...](http://www.agua.org.mx/maestros/index.php?option=com_docman&...)

<sup>40</sup> Shiklomanov, Igor, A. World Water resources at the beginning of the 21<sup>st</sup> century. Programa Hidrológico Internacional. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/shiklomanov/summary/html/summary.html>

grasas, los carbohidratos, las proteínas, las sales y otras moléculas esenciales que se encuentran en el citoplasma.<sup>41</sup>

En los animales, el agua facilita el envío de nutrientes que se obtienen del alimento y auxilia en la remoción de los materiales de desecho a través de la sangre. Enseguida, la sangre toma del intestino las sustancias alimenticias que se originan en la digestión, así como el oxígeno de los pulmones o las branquias, y transporta esas sustancias hacia el resto de los órganos del cuerpo. Por último, la sangre retira de los órganos del cuerpo el dióxido de carbono y los desechos del metabolismo de las células durante la respiración, el dióxido de carbono de la sangre se elimina en los pulmones, los desechos se filtran en los riñones y finalmente se eliminan por medio de la orina. En las plantas ocurren procesos similares de transporte a través de la savia.<sup>42</sup>

Debido a que el agua absorbe una gran cantidad de calor para alcanzar el estado gaseoso, es posible regular la temperatura del cuerpo a través de un sistema natural de enfriamiento que funciona tanto en las plantas como en los animales. En los mamíferos, por ejemplo, cuando el cuerpo se sobrecalienta, las glándulas sudoríparas secretan agua en la piel en forma de sudor, el cual absorbe el calor del organismo y ayuda a que el cuerpo se enfríe al evaporarse, manteniendo así una temperatura estable.

Otras funciones en las que interviene el agua consisten en lubricar las articulaciones de los huesos, pues forma parte del fluido sinovial y equilibra el pH del organismo.

Un ser humano adulto que pesa 80 kg contiene aproximadamente 75% de agua en su cuerpo y casi la mitad de ese porcentaje se encuentra formando parte de los líquidos celulares. El cerebro humano contiene un 80% de agua, los músculos 75% y los huesos 30%. Para mantener esta proporción de agua en los tejidos del cuerpo es necesario beber aproximadamente 35 mil litros de agua durante toda la vida.<sup>43</sup>

---

<sup>41</sup> Centro Virtual de Información del Agua. <http://www.agua.org.mx/>

<sup>42</sup> *Ídem*

<sup>43</sup> Centro Virtual de Información del Agua. *op. cit.*

En los seres humanos, el cuerpo pierde agua a través de la orina, las heces y la transpiración; sin embargo, el líquido se repone por medio de los alimentos y del agua que se ingiere. El ser humano y los demás seres vivos al consumir y eliminar el agua de sus cuerpos participan en el mantenimiento del ciclo natural del agua; por ello, resulta importante reflexionar acerca de la trascendencia del ciclo del agua en los ecosistemas y su disponibilidad para los seres vivos, así como en la necesidad de cuidar el agua y utilizarla en forma eficaz.

### 2.1.1 Ciclo del agua

El ciclo del agua ocurre en y gracias a la naturaleza. Un antiguo ciclo de agua dio la vida y, hoy la vida misma, se implanta en el ciclo de agua para existir. El ciclo hidrológico que nos hace vivir necesita de la vida, de los ecosistemas naturales. Aún no hay poder humano que los sustituya.<sup>44</sup> La figura 1 expone sucintamente el ciclo del agua.

El ciclo del agua o ciclo hidrológico es el proceso mediante el cual se realiza el abastecimiento de agua para las plantas, los animales y el hombre. Su fundamento es que toda gota de agua, en cualquier momento en que se considere, recorre un circuito cerrado, por ejemplo, desde el momento en que es lluvia, hasta volver a ser lluvia. Este recorrido puede cerrarse por distintas vías; el ciclo hidrológico no tiene un camino único. Se parte de la nube como elemento de origen, desde ella se tienen distintas formas de precipitación, con lo que se puede considerar que inicia el ciclo.<sup>45</sup>

“En el ciclo hidrológico están presentes muchos fenómenos físicos: el agua se evapora de la tierra y los océanos; el vapor de agua flota por su baja densidad y es arrastrado por las corrientes de circulación de aire atmosférico hasta que finalmente se precipita como lluvia, granizo o nieve. El agua que cae puede ser

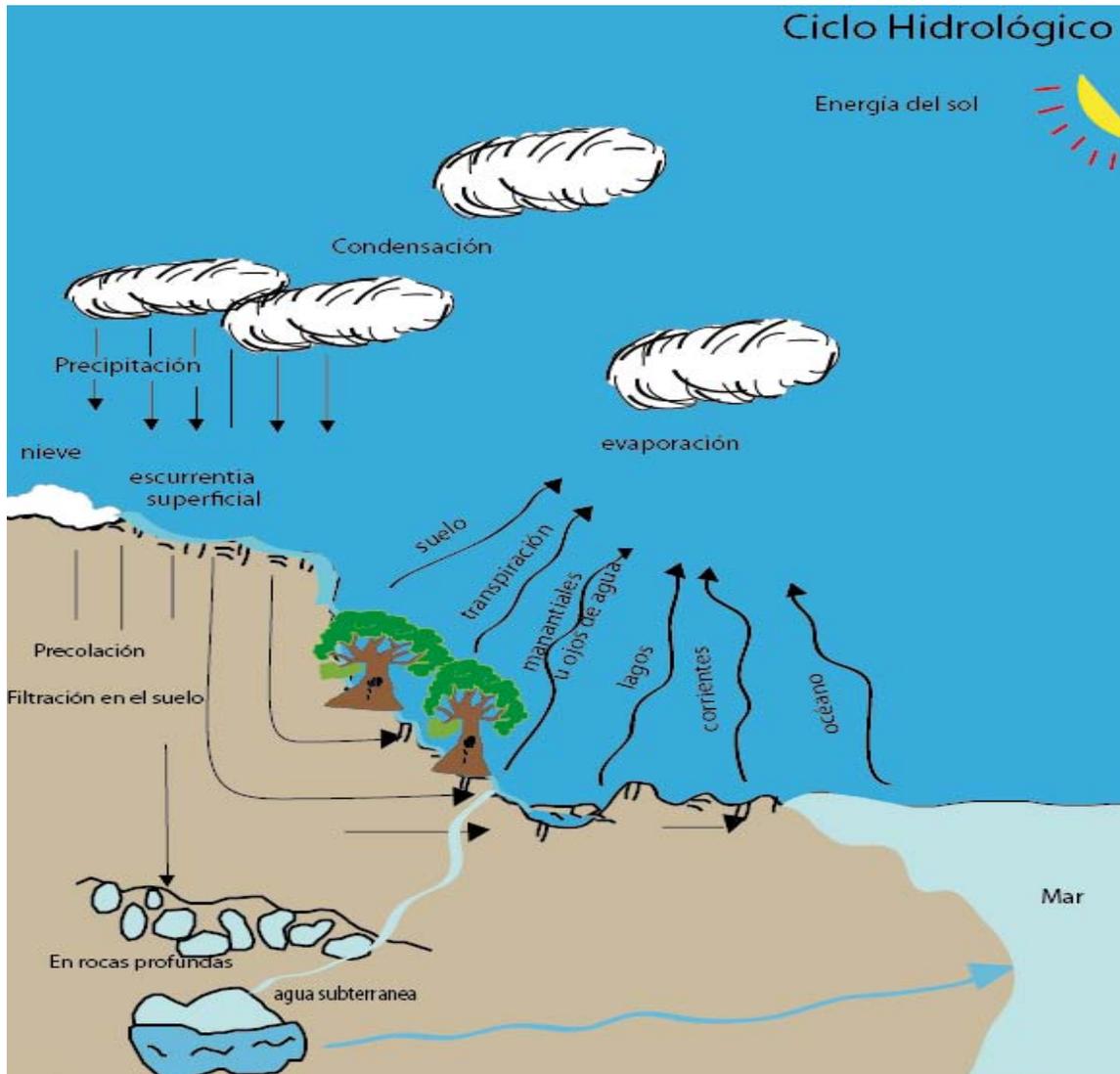
---

<sup>44</sup> *La Naturaleza, la primera dueña del agua.* Centro Virtual de Información del Agua. [http://www.agua.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=category&id=39&Itemid=56](http://www.agua.org.mx/index.php?option=com_content&view=category&id=39&Itemid=56)

<sup>45</sup> *La Naturaleza, la primera dueña del agua.* Centro Virtual de Información del Agua. *op. cit.*

interceptada y asimilada por las plantas, y de ellas ser transpirada y devuelta a la atmósfera; puede fluir por la tierra hacia corrientes o ríos o filtrarse a depósitos subterráneos, o bien llenar las depresiones formando lagos, de donde más tarde se evaporará de nuevo.”<sup>46</sup>

Figura 1 Ciclo del Agua



La atmósfera comprende al agua en forma de vapor y de nube que proviene, casi en su totalidad, del agua evaporada en el mar. Esta humedad es transportada, por los diversos sistemas de vientos, hacia los continentes en donde

<sup>46</sup> Guerrero Legarreta, Manuel, *El agua*, México, Fondo de Cultura Económica, 2011, p. 52.

se precipita en forma líquida, sólida o de condensación (rocío y escarcha). Durante la precipitación el agua puede iniciar su retorno hacia la atmósfera, porque en su caída se evapora y una parte de ella no llega al suelo; otra parte, al caer sobre las plantas, queda interceptada en las superficies vegetales desde donde parte se evapora y también regresa a la atmósfera y parte escurre hacia el suelo y se infiltra.<sup>47</sup>

El agua que cae directamente al suelo será la que recorra propiamente el ciclo hidrológico; una parte de esta precipitación puede caer sobre superficies líquidas (ríos, lagos, lagunas, presas, etc.), otra parte correrá por la superficie dando lugar al escurrimiento superficial o escorrentía que llega a los cauces de los ríos y, a través de éstos, al mar.<sup>48</sup>

Una parte de la que se precipitó en la tierra, se evapora directamente desde el suelo, otra por infiltración, satisface la humedad del suelo (detención superficial) y cuando lo satura produce el flujo subsuperficial que, como el superficial, también llega a los cauces de los ríos; asimismo, por percolación llega a los mantos de agua subterráneos y a través del flujo subterráneo alimenta el caudal base de los ríos. El agua que se infiltra en el suelo puede volver a la superficie en forma de manantiales en situación próxima tanto geográfica como temporalmente o, por el contrario, profundizar y tener grandes recorridos y de larga duración hacia el mar o hacia depresiones endorreicas, en esta fase subterránea del ciclo. Es conveniente tomar en cuenta que la mayor parte de los movimientos subterráneos del agua son muy lentos.

El escurrimiento superficial, el flujo subsuperficial y el flujo subterráneo que descargan en los cauces constituyen el agua de escurrimiento, que es la que corre por los cauces de los ríos y a través de ellos llega al mar, aunque cabe mencionar que una pequeña parte del agua de escurrimiento queda detenida en el lecho de los mismos ríos.

---

<sup>47</sup> *La Naturaleza, la primera dueña del agua*. Centro Virtual de Información del Agua. *op. cit.*

<sup>48</sup> *Ídem*

Por último, desde la superficie del mar y desde las demás superficies líquidas hay otra etapa de evaporación que cierra el ciclo y es donde termina la hidrología y vuelve a empezar la meteorología.<sup>49</sup>

Hay otra parte del ciclo, la recorrida por el agua que desde el suelo es absorbida por las raíces de las plantas y que, por el proceso de transpiración vegetal, vuelve a la atmósfera en forma gaseosa. También se puede hacer participar dentro del ciclo hidrológico a los animales que toman parte del agua y la expulsan, así como hacer figurar la que podría llamarse parte industrial del ciclo.

Cualquiera que sea la fase del ciclo hidrológico que se considere, siempre al final se tendrá el retorno a la atmósfera por evaporación. Así, se puede considerar que la meteorología suministra el agua y la retorna para cerrar el ciclo, y que la parte propiamente hidrológica corresponde al movimiento del agua sobre y bajo la superficie terrestre.<sup>50</sup>

### 2.1.3 Efecto del cambio climático en los ciclos del agua

El agua de todo el mundo enfrenta una amenaza ambiental alarmante: el cambio climático, a través del cual, derivado de actividades antrópicas, el clima en todo el planeta está cambiando.

Miles de toneladas de gases invernadero aprisionan el calor en nuestra atmósfera (principalmente CO<sub>2</sub>) y se originan más fenómenos climáticos extremos. El derretimiento de los polos y los glaciares es una realidad. Se prevén cambios en los patrones de lluvia y, en consecuencia, en las actividades agropecuarias mundiales, así como en el abasto a todas las demás actividades humanas.<sup>51</sup>

---

<sup>49</sup> *La Naturaleza, La primera dueña del Agua*. Centro Virtual de Información del Agua. *op. cit.*

<sup>50</sup> *Ídem*

<sup>51</sup> *Ídem*

Hasta hace unos cuantos siglos, las sociedades humanas fueron un factor insignificante en las dinámicas de cambio ambiental del planeta.<sup>52</sup> Con la excepción de la desaparición de mega-fauna durante el Cuaternario o de los efectos de la colonización en la biota, el impacto de los cambios ambientales inducidos por la sociedad había sido local y regional. A partir del siglo XVI se registró una serie de transformaciones, tales como esquemas positivistas e instrumentales de pensamiento, innovaciones tecnológicas, y nuevos mecanismos de apropiación de recursos naturales y humanos.<sup>53</sup>

Los cambios cristalizaron en la Revolución Industrial; estimularon una lógica de incremento constante y desigual en la producción y en el consumo; facilitaron un aumento notable de la población mundial e impulsaron el inexorable proceso de urbanización del planeta. Los cambios introdujeron el modo industrial de transformación ambiental que contempla actividades mecanizadas y automatizadas, sustentadas en el uso de combustibles fósiles; Indujeron el desarrollo desigual de países, regiones y sectores, así como de una de sus palancas: las eras socio-tecnológicas en las economías de mercado (y socialistas durante algunas décadas). Acrecentaron la capacidad humana de extraer, producir y consumir recursos; de transformar el ambiente y deteriorarlo.<sup>54</sup>

Como resultado de esto ha crecido exponencialmente la demanda total y per cápita de recursos naturales, acabándose en los últimos 50 años con 40% de las reservas de petróleo del planeta; 47-50% de los recursos pesqueros conocidos está completamente agotado; la humanidad se ha apropiado de más de la mitad del agua accesible. Y se han emitido contaminantes como los gases de efecto

---

<sup>52</sup> Romero Lankao, Patricia, *Cambio ambiental global ¿nuevos desafíos a viejos problemas?*, Política y Cultura, UAM-Xochimilco. México, 2009. <http://rcci.net/globalizacion/2006/fg644.htm>

<sup>53</sup> Romero Lankao, Patricia, *Cambio ambiental global ¿nuevos desafíos a viejos problemas?*, *op. cit.*

<sup>54</sup> *Ídem*

invernadero, que de haber promediado alrededor de 280 ppm (partes por millón) entre 1000-1750, ascendieron a 368 ppm en el año 2000.<sup>55</sup>

El cambio climático provoca el calentamiento y a la acidificación de los océanos en general, actúa sobre la temperatura de la superficie de la Tierra, y ejerce su influencia sobre la cantidad, periodicidad e intensidad de las precipitaciones, incluyendo las tormentas y sequías. Sobre la tierra, estos cambios afectan la disponibilidad y la calidad del agua potable, el curso de las aguas superficiales y la recarga de las aguas subterráneas, la difusión de vectores de enfermedades causadas por el agua, y probablemente jugará un papel cada vez mayor en el momento de impulsar los cambios en la biodiversidad y en la distribución y abundancia relativa de las especies<sup>56</sup>

### 2.1.3 Distribución del agua

Como señalábamos en las páginas que anteceden, el agua es el elemento principal de nuestro planeta, básico para la evolución de la vida y desarrollo de los seres humanos afirmándose por lo tanto que es el recurso más preciado que la tierra provee a la humanidad., se encuentra presente en la naturaleza con diversas formas y características que cumplen una función particular dentro de nuestro planeta.

El agua, ocupa una alta proporción en relación con las tierras emergidas, presentándose en diferentes formas: mares y océanos, aguas superficiales que comprenden ríos, lagunas y lagos, así como las aguas del subsuelo o subterráneas.

Como podemos observar, el agua es un elemento bastante común en nuestro planeta y en el Universo, siempre presente en alguno de sus tres estados (líquido, sólido y gaseoso). Sin embargo, es un recurso que si bien es abundante en el universo, analizado bajo la perspectiva de su ubicación territorial, no se encuentra

---

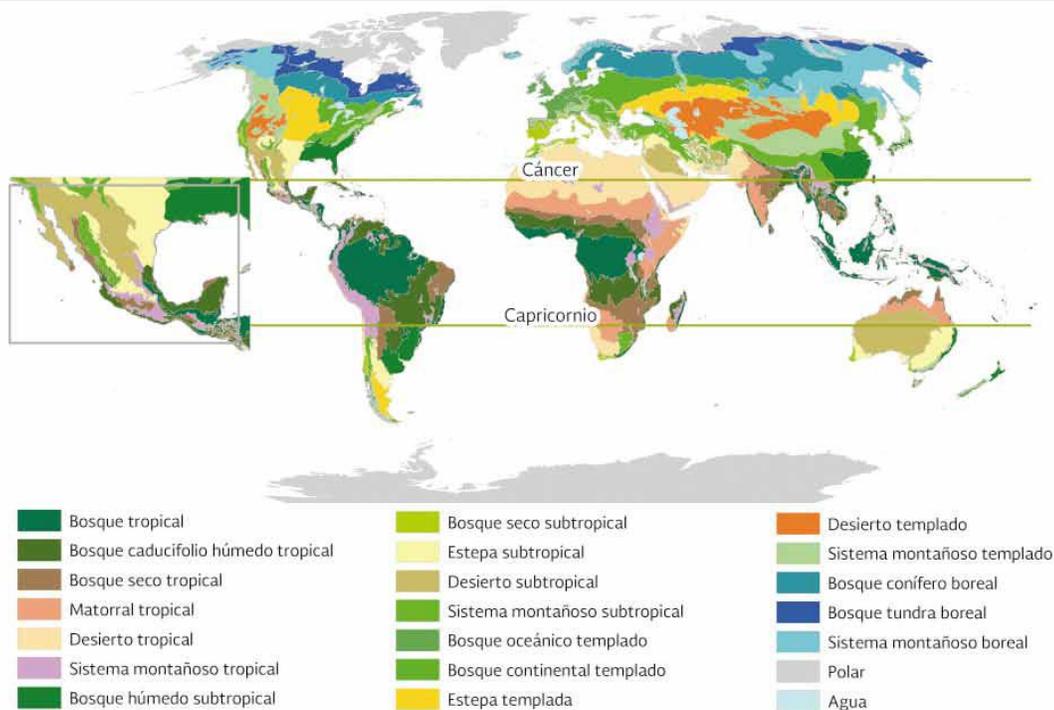
<sup>55</sup> *Ídem*

<sup>56</sup> Russell, Arthurton, et al (Coord), *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, GEO4, Medio Ambiente para el Desarrollo*, Capítulo 4, Aguas. PNUMA, 2007, p. 37.

distribuido de manera equitativo, pues existen países que tienen mayor reserva de agua disponible (Brasil, Canadá, EUA, Congo, China e India), aunado al factor de concentración de la población que demanda su necesidad y que además no ha respondido inteligentemente con respecto al uso y cuidado de este vital líquido, poniendo en riesgo el futuro todas las formas de vida conocida, de no existir una correcta administración del agua.

Mapa 1. *Climas en el mundo y su correlación con la precipitación pluvial.*<sup>57</sup>

### M1.1 México en el mundo



**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Fuente: CONAGUA, Subdirección General de Planeación, 2013. Elaborado a partir de:  
FAO, Global Ecological Zones, Consultado en: <http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id=1255> (15/08/2013).

<sup>57</sup> *Distribución de agua per cápita*, Estadísticas del agua en México, edición 2013, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2013, p. 3.

### 2.1.3.1 El agua y la zona habitable

La existencia de agua en estado líquido —en menor medida en sus formas de hielo o vapor— sobre la Tierra, es vital para la existencia de la vida tal como la conocemos. La Tierra está situada en un área del sistema solar que reúne condiciones muy específicas, pero si estuviésemos un poco más cerca del Sol — un 5%, o sea 8 millones de kilómetros— ya bastaría para dificultar enormemente la existencia de los tres estados de agua conocidos.<sup>58</sup>

La masa de la Tierra genera una fuerza de gravedad que impide que los gases de la atmósfera se dispersen. El vapor de agua y el dióxido de carbono se combinan, causando lo que ha dado en llamarse el efecto invernadero. Aunque se suele atribuir a este término connotaciones negativas, el efecto invernadero es el que mantiene la estabilidad de las temperaturas, actuando como una capa protectora de la vida en el planeta.

Si la Tierra fuese más pequeña, la menor gravedad ejercida sobre la atmósfera haría que ésta fuese más delgada, lo que redundaría en temperaturas extremas, evitando la acumulación de agua excepto en los casquetes polares (tal como ocurre en Marte). Algunos teóricos han sugerido que la misma vida, actuando como un macroorganismo (Teoría Gaia), mantiene las condiciones que permiten su existencia.

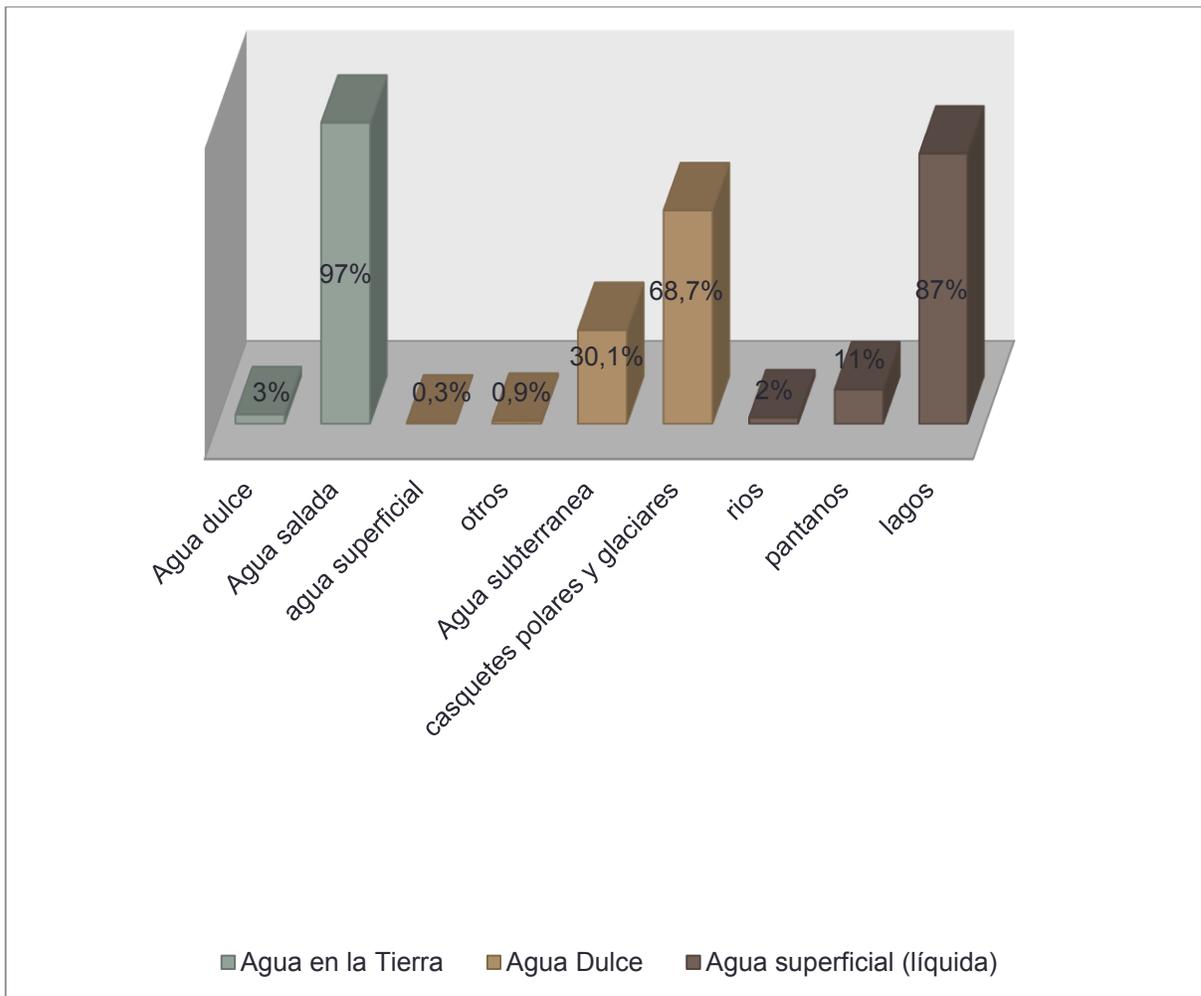
### 2.1.3.2 Distribución del agua en la Tierra

El contenido de agua del planeta se estima en aproximadamente 1.386.000.000 km<sup>3</sup>, de los cuales el 97,23 %, la almacenan los océanos, el 2,15% se encuentra en los casquetes polares; en tanto que la verdadera reserva para el hombre, se presenta en los acuíferos, equivalente al 0,61 %, los lagos encierran el 0,009 %, mientras que la cifra desciende en los mares interiores a un 0,008 %, la humedad

---

<sup>58</sup> Dooge. J.C.I., *Integrated Management of Water Resources*, en E. Ehlers, T. Krafft. (eds.) *Understanding the Earth System: compartments, processes, and interactions*. Springer, 2001, p. 116.

del suelo acumula el 0,005 %, la atmósfera el 0,001 % y los ríos tan sólo 0,0001 % del total. Esta cantidad ha estado circulando siempre por la Tierra, originando y conservando la vida en ella. Disponemos actualmente de la misma cantidad de la que disfrutaban los dinosaurios hace 65 millones de años.<sup>59</sup>



Gráfica 1. Distribución del agua terrestre realizada con datos obtenidos de la página web <http://ga.water.usgs.gov/edu/waterdistribution.html>.

<sup>59</sup> Gutiérrez Fernández, Miguel Ángel. *El agua en la tierra*. En Agua y Desarrollo. <http://mgar.net/mar/agua.htm>

**Tabla 1. Distribución del agua en la Tierra**

Situación del agua	Volumen en km <sup>3</sup>		Porcentaje	
	Agua dulce	Agua salada	de agua dulce	de agua total
<b>Océanos y mares</b>	-	1.338.000.000	-	96,5
<b>Casquetes y glaciares polares</b>	24.064.000	-	68,7	1,74
<b>Agua subterránea salada</b>	-	12.870.000	-	0,94
<b>Agua subterránea dulce</b>	10.530.000	-	30,1	0,76
<b>Glaciares continentales y Permafrost</b>	300.000	-	0,86	0,022
<b>Lagos de agua dulce</b>	91.000	-	0,26	0,007
<b>Lagos de agua salada</b>	-	85.400	-	0,006
<b>Humedad del suelo</b>	16.500	-	0,05	0,001
<b>Atmósfera</b>	12.900	-	0,04	0,001
<b>Embalses</b>	11.470	-	0,03	0,0008
<b>Ríos</b>	2.120	-	0,006	0,0002
<b>Agua biológica</b>	1.120	-	0,003	0,0001
<b>Total agua dulce</b>	35.029.110		100	-
<b>Total agua en la tierra</b>	1.386.000.000		-	100

Los océanos cubren el 71% de la superficie terrestre: su agua salada supone el 96,5% del agua del planeta. El 70% del agua dulce de la Tierra se encuentra en forma sólida. El total del agua presente en el planeta, en todas sus formas, se denomina hidrosfera. El agua cubre 3/4 partes (71%) de la superficie de la Tierra.<sup>60</sup>

Se puede encontrar esta sustancia en prácticamente cualquier lugar de la biosfera y en los tres estados de agregación de la materia: sólido, líquido y gaseoso. El 97% es agua salada, la cual se encuentra principalmente en los océanos y mares; sólo el 3% de su volumen es dulce. De esta última, un 1% está en estado líquido. El 2% restante se encuentra en estado sólido en capas, campos y plataformas de hielo o banquisas en las latitudes próximas a los polos. Fuera de las regiones polares el agua dulce se encuentra principalmente en humedales y, subterráneamente, en acuíferos.<sup>61</sup>

En la superficie de la Tierra, existen unos 1.386.000.000 km<sup>3</sup> de agua, distribuidos conforme a la tabla 1:<sup>62</sup>

De la información que antecede, se desprende que la mayor parte del agua terrestre, por tanto, está contenida en los mares y presenta un elevado contenido en sales. Las aguas subterráneas se encuentran en yacimientos subterráneos llamados acuíferos y son potencialmente útiles al hombre como recursos. En estado líquido compone masas de agua como océanos, mares, lagos, ríos, arroyos, canales, manantiales y estanques.

---

<sup>60</sup> Young, Gordon (Coord). *Water, a shared responsibility*. The United Nations World Water Development Report, en World Water Assessment Programme. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2006. [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2\\_ch\\_4.pdf](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_4.pdf)

<sup>61</sup> Young, Gordon (Coord). *Water, a shared responsibility*. *Op. Cit.*

<sup>62</sup> *Earth's Water Distribution*. Water Science for Schools, Cfr GLEICK, P. H., *Water resources*, en Encyclopedia of Climate and Weather, vol. 2 ed. by S. H. Schneider, Oxford University Press, New York, 1996, pp.817-823.. <http://ga.water.usgs.gov/edu/waterdistribution.html>

El agua desempeña un papel muy importante en los procesos geológicos; las corrientes subterráneas de agua afectan directamente a las capas geológicas, influyendo en la formación de fallas.

El agua localizada en el manto terrestre también afecta a la formación de volcanes. En la superficie, el agua actúa como un agente muy activo sobre procesos químicos y físicos de erosión.

El agua en su estado líquido y, en menor medida, en forma de hielo, también es un factor esencial en el transporte de sedimentos. El depósito de esos restos es una herramienta utilizada por la geología para estudiar los fenómenos formativos sucedidos en la Tierra.

## 2.2 A modo de *ejemplo*: la insustentabilidad hídrica de la Ciudad de México

El agua y la sociedad de la Ciudad de México se han relacionado de tal modo que se han generado una serie de problemas específicos y que han sido “resueltos” de tal manera que han gestado otros, que de cierto modo han vuelto más complejos de resolver los problemas iniciales y los de reciente cuño; no obstante el aumento de la complejidad y de la entropía de la problemática del agua en la ciudad, podemos (siguiendo la lógica del principio causalista, de que la causa de la causa, es la causa de lo causado) que dos son los grandes problemas relacionados al agua y la capital mexicana: disponibilidad y destino.

Desde la perspectiva del gobierno federal, como del local, se alude a una sobreexplotación del vital recurso, lo que implica un presupuesto de escasez; situación que consideramos debe ser materia de crítica; ya que esto depende de la posición que se adopte para el análisis respectivo, lo que es un hecho insoslayable, es que existe estrés hídrico en la Cuenca de la Ciudad de México, el rico acuífero que proporciona más del 60% de la demanda de agua para la ciudad está siendo sobreexplotado desde hace prácticamente 100 años, está reconocido que se extrae más agua de la que actualmente se filtra, no obstante ello, eso no significa que se sustraiga más agua de la que la naturaleza proporciona, sino que

cerca del 50% del espacio de la ciudad ha sido urbanizado, impidiendo la recarga natural.

Debido a la sobreexplotación del recurso y que para “solventar” la demanda deba traerse agua de otras cuencas (lo cual redundaría en un alto costo social, ambiental y económico); pues bien, esta situación anómala y absurda deriva en el segundo gran problema que afecta a la población del Distrito Federal (y su zona conurbada) ¿qué hacer con las aguas residuales?

Al respecto es importante tener en cuenta que la Ciudad de México está asentada en una cuenca endorreica, lo cual significa que la escorrentía natural del agua no tiene salida hacia el mar (de modo natural), por tanto las aguas residuales (y las provenientes de la lluvia, que es torpemente desaprovechada) deben ser desalojadas de manera artificial para evitar el resurgimiento de los lagos que originalmente ocupaban la mayor parte del espacio actualmente urbanizado.

En ese orden de ideas podemos resumir del modo siguiente los problemas sociales directamente relacionados al binomio agua-Ciudad de México:

- Sobreexplotación del acuífero.
- Baja disponibilidad de agua en amplias zonas de la ciudad.
- Alto costo económico para la población de más bajos recursos para tener acceso al recurso hídrico.
- Inundaciones periódicas (con los impactos sociales, económicos y de salud que éstas conllevan).
- Severo daño en las finanzas públicas (tanto del erario federal como del local) para traer agua de cuencas mil metros por debajo de la altura de la Ciudad de México.
- Del mismo modo un severo costo financiero por el desalojo de las aguas negras y las pluviales.
- Promoción de la cultura consumista, si México (el país) es hoy en día el principal consumidor global de agua embotellada, México (la ciudad) es la entidad federativa que más consume agua en botellas en todo el país (tanto en cantidad neta, como en consumo per cápita).

- Por último, el choque ideológico entre la perspectiva de considerar al agua como un bien susceptible de apropiación privada (y en consecuencia susceptible de lucro para sus propietarios) y el de considerar al agua como un derecho humano (que conlleva concebir al agua como un bien común a la humanidad y a todos los procesos de la naturaleza).

### 2.3 El agua bajo un nuevo paradigma cultural

La concepción que se tiene respecto al agua no es autónoma, forma parte de posturas ideológicas, de de la cultura imperante en un tiempo y espacio determinados, usando el marco teórico del materialismo histórico, se trataría del modo de producción que determina la estructura y que de manera dialéctica conforma la superestructura de una sociedad.

Bajo tales premisas, es lógico que en el modo de producción capitalista, que domina la conformación de la sociedad contemporánea, el paradigma cultural antropocentrista impere y sea determinante para las relaciones intrasociales y el vínculo sociedad-naturaleza.

El antropocentrismo tiene diversas causas, que sería prolijo relatar, y también múltiples caras o efectos, para nuestro estudio lo trascendente es que existen ideologías diferentes y contrarias al antropocentrismo, algunas de estas formas de concebir al ser humano y su papel en la naturaleza son de una antigüedad milenaria, aunque en los estudios científicos sean relativamente recientes.

Amérigo alude a la dicotomía entre antropocentrismo y ecocntrismo (como una de varias disyuntivas) en la problemática ambiental, “así, partiendo del trabajo ya clásico de Thompson y Barton (1994) que analiza los motivos que las personas exponen a la hora de proteger el medio ambiente, es posible advertir dos tipos de discurso: uno antropocéntrico que tiene que ver con la necesidad de preservar el

ambiente para mantener la calidad de vida humana; y un discurso ecocéntrico que valora a la naturaleza per sé.”<sup>63</sup>

### 2.3.1 El antropocentrismo y el agua

El término antropocentrismo, que proviene etimológicamente del griego *antropoç*, hombre, y el latín *centrum*: centro, es una concepción idealista-religiosa según la cual el hombre es el centro y el fin último del universo; el antropocentrismo se halla estrechamente relacionado con la *teleología*. Han contribuido de manera especial a superar el antropocentrismo la teoría de Copérnico (*Sistemas heliocéntrico y geocéntrico del mundo*), la de Darwin y otros descubrimientos de la ciencia.<sup>64</sup>

Herrera hace un estudio pormenorizado sobre algunas de las aportaciones más importantes para la reflexión filosófica en torno al medio ambiente en su dimensión ética, indica que “uno de los primeros filósofos que se ocupó de la problemática ambiental y que fue traducido con relativa rapidez en la década de los años setenta fue el australiano John Passmore, quien en *La responsabilidad del hombre frente a la naturaleza* insiste ya en el mismo título de su obra. En su crítica a la rudeza tecnológica de Occidente, sostiene fundamentalmente una posición antropocéntrica: si continuamos dañando la naturaleza, estaremos ocasionando un daño a nosotros mismos, incluyendo a las generaciones futuras. Esta posición, abrazada en la práctica en muchos sectores sociales, ha sido abandonada por los eticistas ambientales”.<sup>65</sup>

---

<sup>63</sup> Amérigo, María, *Concepciones del ser humano y la naturaleza desde el antropocentrismo y el biosferismo*, Medio Ambiente y Comportamiento Humano, 2009, 10(3), 217-234.

<sup>64</sup> <http://www.filosofia.org/enc/ros/antropo.htm>

<sup>65</sup> Herrera I., Alejandro, *Reseñas bibliográficas, Ética ambiental en español (1978–2004)*, *Diánoia*, volumen L, número 54 (mayo 2005): pp. 161–187.

El pensamiento de los grandes intelectuales del Siglo XIX es muestra palpable de la ideología imperante, como ejemplo “lo manifestado por Francis Bacon, cuando escribió que *la naturaleza debe ser acosada en sus vagabundeos, sometida y obligada a servir, esclavizada, reprimida con fuerza, torturada hasta arrancarle sus secretos*<sup>66</sup>. Igual suerte corre Descartes, con respecto a su afirmación: *Somos señores y poseedores de la naturaleza*<sup>67</sup><sup>68</sup>.

Durante muchos años la posición antropocéntrica domino el debate, es más no existía debate, se consideraba correcto “proteger” al ambiente y a la naturaleza de las actividades del hombre, en aras de la propia humanidad, así es como surgieron los primeros atisbos tutelares de la naturaleza en los países industrializados, por la necesidad de contener el notorio daño a la salud humana.

Posteriormente el trabajo encargado por el grupo de Roma para conocer el impacto de las actividades en la naturaleza, conocido popularmente como *los límites del crecimiento*, dio como conclusión la siguiente: si el actual incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales se mantiene sin variación, alcanzará los límites absolutos de crecimiento en la Tierra durante los próximos cien años.<sup>69</sup>

El temor de que las conclusiones contenidas en dicho documento se convirtiesen en realidad motivo a la acción, así es que desde entonces (1972) la discusión de los temas ambientales se incluyó en la agenda política internacional, el agua ha ocupado desde entonces un lugar de privilegio. En sí uno de los

---

<sup>66</sup> Bacon, Francis, *Novum Organum*, (1620). Visible en: <http://juango.es/baconnovumorganon.pdf>.

<sup>67</sup> Descartes, René, *El discurso del Método*, (1637). Visible en: <http://www.librosgratisweb.com/html/descartes—rene/discurso—del—metodo/index.htm>.

<sup>68</sup> Prieto Méndez, Julio Marcelo, *Derechos de la naturaleza: fundamento, contenido y exigibilidad jurisdiccional*, prólogo de Jorge Benavides Ordóñez. Quito, Corte Constitucional del Ecuador, CEDEC, p. 29, 2013.

<sup>69</sup> Meadows, D.H.; Randers, J; Behrens, W., *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la Humanidad*, 1972.

primeros acuerdos internacionales tutelar del ambiente, se dio en torno al cauce de los grandes ríos europeos.

Sin embargo proteger a la naturaleza por las necesidades del ser humano, pronto se convirtió en un discurso carente de razones de fondo, más cuando fueron redescubiertas posturas filosóficas que ubicaban a la humanidad como un componente más de un enorme sistema, en donde todas “las piezas” son importantes.<sup>70</sup>

### 2.3.1 Las teorías ecoéticas y el agua

Herrera citando a Aldo Leopold, (*una ética de la tierra*), expone como se fueron implementando visiones distintas a la antropocéntrica, “el hombre es sólo un miembro más de un equipo biótico, y como miembro de una comunidad biótica tiene la obligación de respetarla. De ahí su famoso principio: “Algo es correcto cuando tiende a preservar la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad biótica. Es incorrecto cuando tiende a otra cosa.” A partir de este simple principio se desarrollarían posteriormente argumentos sobre el valor intrínseco de la belleza natural”<sup>71</sup> Prieto, en alusión al notorio desglose de los *derechos de la naturaleza* (DDN) que se hizo en la nueva Constitución Política del Ecuador (2008) discute el cambio del paradigma antropocéntrico hacia uno biocéntrico:

Bajo ese entendimiento concluimos que los derechos de la naturaleza reposan sobre un *fundamento biocéntrico*, construido principalmente sobre componentes históricos y ecologistas, en atención a la mezcla de dos elementos: uno que hace alusión a un

---

<sup>70</sup> Sólo como una muestra, es de referencia obligada la consulta de *La carta de Seattle al Presidente de los E.U. A.*, documento en el que queda claro que existen cosmovisiones muy alejadas del antropocentrismo.

<sup>71</sup> Herrera I., Alejandro, *op. cit.*

retorno/reconocimiento de los saberes ancestrales, y otro al despertar de la conciencia ecologista.<sup>72</sup>

Es importante hacer una precisión, cuando se piensa en los pueblos indígenas, muchas veces se les concibe como la muestra palpable del equilibrio ambiental y el respeto a la naturaleza, en una relación sociedad-entorno enmarcada en el respeto.

Esto no es así ni en lo general, ni en todos los tiempos, las evidencias arqueológicas parecen evidenciar que muchas civilizaciones avanzadas de la antigüedad se extinguieron, precisamente por tener un equilibrio muy endeble con su medio natural, también es posible que aquellas comunidades que han conservado su organización con base en los principios que les dieron origen hace miles de años, se deba precisamente a la apuesta de vivir con lo mínimo, formando parte de un ecosistema, sin alterar el equilibrio ambiental.

Prieto, de una manera crítica hacía el antropocentrismo, describe la esencia de esta postura y las alternativas biocéntricas, lo cual hace en alusión directa a Estermann:

En efecto, Estermann observa cómo, desde el pensamiento moderno, todo lo que no es considerado humano es valorado solo de manera instrumental; es decir, de acuerdo con la contribución de estos hacia la realización antropológica. Estermann señala:

La naturaleza tiene valor instrumental, y por lo tanto, su uso no adquiere dignidad ética. Inclusive en la ética ecológica contemporánea de Occidente, se puede apreciar un cierto antropocentrismo: hay que 'cuidar' la naturaleza, con el fin de conservar el medio ambiente para la vida humana. La ética occidental (en su gran mayoría) no sólo es antropocéntrica, sino

---

<sup>72</sup> Prieto Méndez, Julio Marcelo, *op. cit.*

sobre todo antropomórfica: un bien es un 'bien' de acuerdo a su bondad que contiene para el ser humano<sup>73</sup>.<sup>54</sup>

Este autor contrapone ese pensamiento con la ética andina, que no toma al ser humano como 'medida de todo', sino que el sentido de su existencia radica en un lugar importante, mas no central en el cosmos, en tanto forma parte intrínseca de la pacha. El efecto de una ética de esta naturaleza es la responsabilidad complementaria y recíproca que debe asumir el ser humano frente al cosmos. De ahí que, Estermann formula el principio ético andino principal de esta manera: "Actúa de tal manera que contribuyas a la conservación y perpetuación del orden cósmico de las relaciones vitales, evitando trastornos del mismo".

En ese contexto, la falta de reciprocidad por parte del ser humano es la causa de la degradación de la naturaleza y los consecuentes desastres naturales.<sup>74</sup>

Sintetizando, desde las teorías ecoéticas, el agua no es un objeto, no es una cosa, y la humanidad no es el dueño, ni mucho menos respecto de ningún componente de la naturaleza, todos somos actores, todo tiene importancia *per se*, y al ser humano en el mejor de los casos le corresponde desempeñar el rol de *hermano mayor*.

Independiente del paradigma que impere (antropocentrismo o ecocentrismo), lo trascendente es el resultado, que en este caso es cambiar el modo en que se da la relación sociedad-naturaleza, en palabras de Rozzi sería del modo siguiente:

En la medida que la ecología contribuye a valorar la diversidad biológica y cultural, provee un nuevo marco de referencia para repensar nuestros proyectos sociales y nuestra relación con el medio

---

73 Estermann, Josef. "Ruwanasofía o lurañsofía: ética andina". Filosofía andina: sabiduría indígena para un mundo nuevo. Bolivia, ISEAT, 2006. Internet. [http://casadelcorregidor.pe/colaboraciones/\\_biblio\\_Josef\\_Estermann.php](http://casadelcorregidor.pe/colaboraciones/_biblio_Josef_Estermann.php).

74 Prieto Méndez, Julio Marcelo, *op. cit.*, p. 42, 2013.

ambiente. En esta valoración ecológica de la diversidad biológica y cultural, las perspectivas biocéntricas y antropocéntricas pueden coexistir, más aún pueden complementarse. Una nueva “*ética de la tierra*” es, a la vez, un deber moral y una actitud de prudencia en pro de la sobrevivencia humana. Desde el interior de la comunidad de seres vivos, debe despertar en los seres humanos un genuino amor, respeto, conciencia y obligación respecto a la totalidad de las manifestaciones de la vida. Desde el exterior, desde el análisis antropocéntrico, debemos considerar esta transformación ética, este cambio en nuestra relación con la naturaleza, como un paso indispensable para sobrevivir a nuestro propio impacto sobre el medio ambiente.<sup>75</sup>

Baillicord se pronuncia en un sentido muy similar, al indicar:

En la actualidad dos procesos internos de nuestra civilización nos conducen a reconocer que la renuncia a nuestra pertenencia a la comunidad biótica ha sido un engaño. El primero es que tanto la ciencia evolutiva como la ciencia ecológica, que ciertamente son productos de nuestra civilización contemporánea que está suplantando los mitos antropomórficos y antropocéntricos de generaciones pasadas, han redescubierto nuestra integración con la comunidad biótica. El segundo es que el ‘feed-back’ negativo provocado por el impacto de la civilización tecnológica moderna sobre la naturaleza nos fuerza a reconocer que los seres humanos nunca han existido separados de su ambiente y la comunidad biológica.<sup>76</sup>

---

<sup>75</sup> Rozzi, Ricardo, *Hacia una superación de la dicotomía biocentrismo-antropocentrismo*, Ambiente y Desarrollo - Septiembre 1997, p. 10.

<sup>76</sup> Baird Callicott, *The conceptual foundations of the Land Ethic*. En “In Defense of the Land Ethic” (B. Callicott ed.), State University of New York, Nueva York, 1989, pp.: 75-99.

### III PANORAMA NACIONAL DE LOS PROBLEMAS VINCULADOS AL AGUA

Directa o indirectamente, el agua está estrechamente relacionada con la realidad nacional, no sólo por lo que hace a la realidad actual, con la gran diversidad de problemas que aquejan a nuestra nación, sino hasta por lo que ha sido su origen, y quizás destino. La historia de México, si la describiéramos con base en una narrativa del agua, afirmaríamos nuestra pretensión.

En el devenir reciente de México (es decir el periodo que inicia con la paz posrevolucionaria hasta nuestros días) una de las causales del desarrollo económico de nuestro país, que dio origen al mítico “milagro mexicano”, tiene que ver con la intensa apropiación (y diríamos expropiación) que se hizo del agua.

En torno a la apuesta de la *revolución verde*, que tuvo en México a su mejor exponente, se gestó precisamente el despunte económico del país. Y desde entonces, también se generaron las condiciones que a la postre, derivarían en la crisis (o más bien crisis) que desde la década de los años ochentas han golpeado cíclicamente a la sociedad mexicana; crisis económicas que tienen su espejo en el aspecto social y, paradigmáticamente en todo lo concerniente al agua.

De ser un país con alta disponibilidad de agua (así se le concebía aún en la década de los años cincuentas), pasamos a uno con una disponibilidad media, que tiende a la “escasez”.

Habiendo sido un paraíso natural, hoy prácticamente todo el país padece de impactos ambientales adversos, es excepcional la cuenca hidrológica que no tiene algún impacto, ya sea debido a la sobreexplotación, a la contaminación, a la intromisión salina, en fin, el listado si se hiciera indicando las peculiaridades de cada región, sería tan extenso como nuestro propio territorio nacional.

“Sin negar la importancia de cuidar la calidad del agua, de combatir la contaminación y el derroche y de cobrar de manera más sistemática por los servicios hidráulicos, el componente que queda sin definir es la inversión pública en infraestructura y en el combate al deterioro ambiental.

A final de cuentas, parece que mientras más se insiste en la crisis del agua, más lejana se ve la posibilidad de discutir en serio la manera como el dinero público, acrecentado por la mayor recaudación por los servicios hidráulicos, debe volver a fluir al sector.”<sup>77</sup>

Lamentablemente vemos que en México se carece de una política claramente definida, las acciones de gobierno se presentan no como resultado de la planeación y como consecuencia de la ejecución de una plataforma política, lo cierto es que son consecuencia de la reactividad ante sucesos coyunturales, por un lado, pero sobre todo, del doble discurso, porque mientras públicamente se dice que se actúa en beneficio de la población, en los hechos los notorios y escandalosos casos de corrupción muestran todo lo contrario, especialmente la búsqueda de hacer negocios privados con el capital público, en beneficio de camarillas y del gran capital internacional.

“Sin duda el gasto público, en caso de un retorno, ya no alimentará un optimismo como el de la SRH pero si combatirá un pesimismo que parece una catástrofe inevitable en la que el poder público, con su perseverante política de contracción del gasto, no hace más que alarmarse y alarmarnos cada vez más.

Además de alarma, parece evidente que mientras más se insista en la amenaza, más lejos estaremos de recuperarlo que el agua tuvo de bastión de la patria, lo que ahora incluye sin duda varias de las prioridades ambientales, como el tratamiento de aguas, la limpieza y conservación de cuencas y corrientes, y el mantenimiento de obras.”<sup>78</sup>

---

<sup>77</sup> Aboites Aguilar, Luis, *De bastión a amenaza. Agua, políticas públicas y cambio institucional en México, 1974-2001*, en Graizbord, Boris y Arroyo Alejandro, Jesús, *El futuro del agua en México*, México, Universidad de Guadalajara, 2004, pp. 111.

<sup>78</sup> Aboites Aguilar, Luis, *op. cit.*, pp. 111 y 112.

Tal como explica Aboites, el discurso alarmista no ha contribuido en nada a gestar soluciones a los diversos problemas vinculados al agua, muy por el contrario, es el germen que fomenta políticas privatizadoras.

El punto es que en esa recuperación, por razones no muy alejadas de las que sostenía el ilustre ingeniero Antonio Rodríguez en 1944 es indispensable el dinero público, no sólo el de una “sociedad” que se define, en el ambientalismo gubernamental, casi como sinónimo de empresa privada.”<sup>79</sup>

Es cierto que el título de la tesis determinaría una exposición conclusiva enfocada a dos vertientes opuestas en torno al aprovechamiento y apropiación del agua, sin embargo consideramos incluir en la exposición una serie de datos que vinculados, proporcionan las bases para entender la teleología argumentativa que sostenemos.

### 3.1 Usos del agua

El vital recurso hídrico es empleado para diversos fines y de diferentes maneras; forma parte de prácticamente todas las actividades humanas, ya sea para sobrevivir o para producir e intercambiar bienes y servicios.

#### 3.1.1 Uso consuntivo y uso no consuntivo del agua

Son dos los grandes grupos en torno a los cuales se puede clasificar el uso del agua: el uso consuntivo y el uso no consuntivo

Los consuntivos son aquéllos en los que el agua es transportada a su lugar de uso y la totalidad, o parte de ella, no regresa al cuerpo de agua, en este tipo de

---

<sup>79</sup> Aboites Aguilar, Luis, *De bastión a amenaza. Agua, políticas públicas y cambio institucional en México, 1974-2001*, en Graizbord, Boris y Arroyo Alejandro, Jesús, *El futuro del agua en México*, México, Universidad de Guadalajara, 2004, pp. 111 y 112.

uso, una porción del agua se evapora o transpira, es incorporada a los productos o cosechas, utilizada para el consumo humano o del ganado o retirada de otra forma del ambiente acuático inmediato, por lo que una parte no vuelve a la corriente o a las aguas subterráneas justo después de ser usada.

En otra definición, el uso consuntivo es el volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica; se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga.<sup>80</sup>

Por lo que respecta a los usos no consuntivos, son aquéllos en los que el agua se utiliza en el mismo cuerpo de agua o con un desvío mínimo, por lo que regresa al entorno inmediatamente después de haberse utilizado, aprovechado o explotado, aunque, en ocasiones puede regresar con cambios en sus características físicas, químicas o biológicas. La generación de energía eléctrica es el principal uso no consuntivo, además del recreativo o turístico y la acuicultura<sup>81</sup>.

Se estima que aproximadamente el 70% del agua dulce es usada para agricultura, mientras que en la industria absorbe una media del 20% del consumo mundial, empleándose en tareas de refrigeración, transporte y como disolvente de una gran variedad de sustancias químicas, empleándose el consumo doméstico el 10% restante.<sup>82</sup>

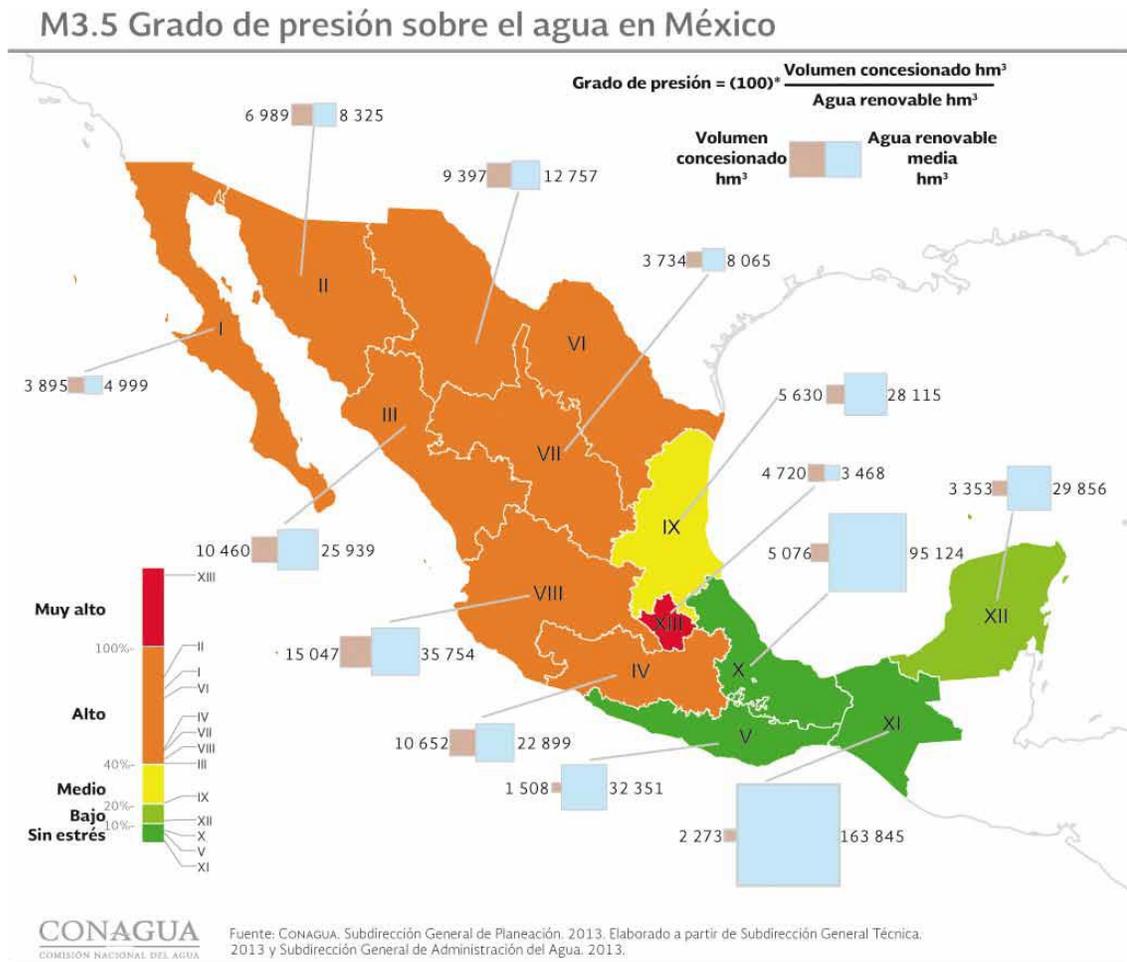
---

<sup>80</sup> *La Naturaleza: primera dueña del agua*, Centro Virtual de Información del Agua, Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. 2010, [http://www.agua.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=category&id=39&Itemid=56](http://www.agua.org.mx/index.php?option=com_content&view=category&id=39&Itemid=56)

<sup>81</sup> Carabias, Julia y Landa, Rosalva, *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*, Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de México, Fundación Gonzalo Río Arronte, 2005.

<sup>82</sup> *No hay crisis mundial de agua, pero muchos países en vías de desarrollo tendrán que hacer frente a la escasez de recursos hídricos*, Sala de Prensa, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2003. <http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2003/15254-es.html>

Mapa 2. Grado de presión sobre el agua en México al 2013 <sup>83</sup>



<sup>83</sup> CONAGUA, *Estadísticas del agua en México*, edición 2013, *op. cit.* p. 60.

El acceso al agua potable se ha dificultado durante las últimas décadas en la superficie terrestre.<sup>84</sup> Estudios de la FAO, estiman que uno de cada cinco países en vías de desarrollo tendrá problemas de escasez de agua antes del 2030; en esos países es vital un menor gasto de agua en la agricultura modernizando los sistemas de riego.<sup>85</sup>

Casi 110 000 km<sup>3</sup> de precipitación pluvial caen sobre la tierra, sin incluir los océanos. De esta cantidad casi dos tercios se evapora de la tierra o transpira de la vegetación (bosques, praderas, tierras de cultivo).

Los restantes 40 000 km<sup>3</sup> por año, se convierten en escorrentía superficial (ríos y lagos) y en aguas subterráneas (acuíferos). Juntos, representan los recursos renovables de agua. Parte de esta agua se remueve mediante infraestructura instalada por humanos. Este concepto se denomina extracción de agua.

La mayor parte del agua extraída es posteriormente devuelta al medio ambiente, luego de un cierto tiempo, después de que se ha utilizado. La calidad del agua de retorno puede haber cambiado durante el uso.

De acuerdo con la base de datos del Sistema de Información de la FAO, sobre el agua y la agricultura (AQUASTAT)<sup>86</sup>, se distinguen tres tipos de usos del agua: agropecuarias, municipales (incluido la doméstica), y la industrial auto-abastecida. Un cuarto tipo de uso del agua antropogénico es el agua que se evapora de los lagos artificiales o embalses asociados con represas.

A nivel mundial, las proporciones de extracción son aproximadamente 70% agropecuaria, 11% municipal y 19% industriales, tal como puede apreciarse en la gráfica 2.

---

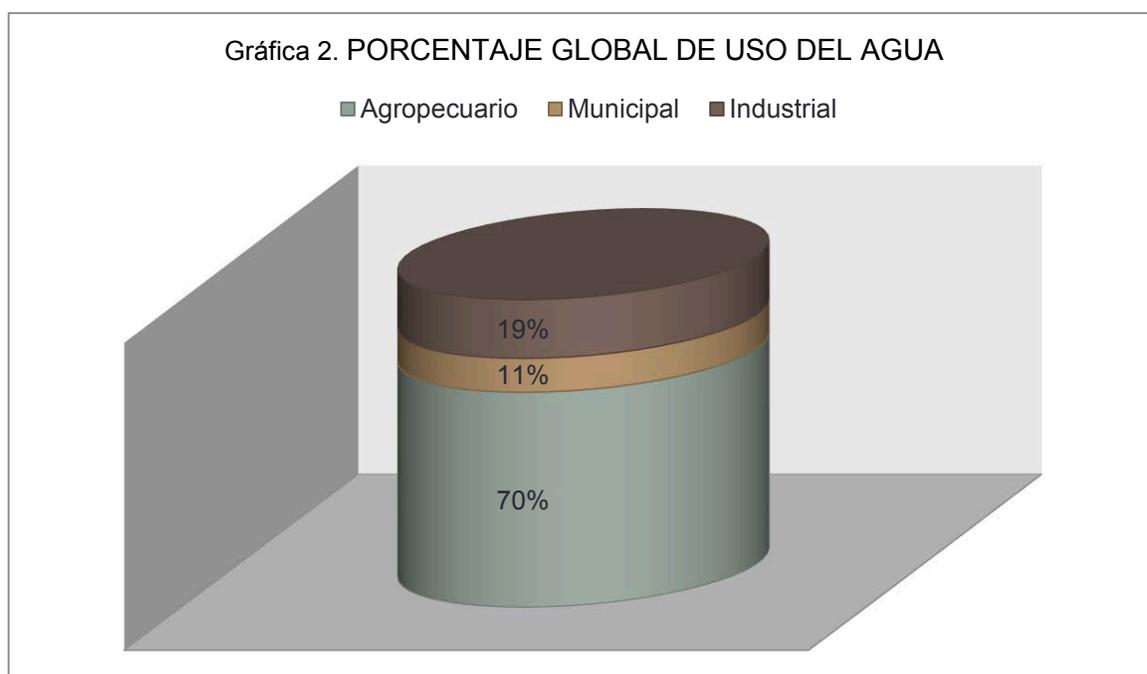
<sup>84</sup> Björn Lomborg, *The Skeptical Environmentalist*, Cambridge University Press, 2001. p. 22.

<sup>85</sup> *No hay crisis mundial de agua, pero muchos países en vías de desarrollo tendrán que hacer frente a la escasez de recursos hídricos, op. cit.*

<sup>86</sup> *Usos del Agua*. Sistema de Información de la FAO sobre el Agua y la Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación,, <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexesp.stm>

Estos números, sin embargo, están fuertemente influenciados por pocos países que tienen una extracción de agua muy alta en comparación con otros países.

Calculando las proporciones en cada país y tomando el promedio de estas proporciones globalmente demuestra que, “para un dado país” estas proporciones tienden a la siguiente proporción 59, 23 y 18, respectivamente.



Las proporciones también varían mucho entre regiones, de 91, 7 y 2 por ciento correspondiendo a la extracción de agua agrícola, municipal e industrial, respectivamente, en el sur de Asia, a 8, 16 y 77 por ciento, respectivamente, en Europa Occidental.”<sup>87</sup>

<sup>87</sup> *Usos del Agua*, Sistema de Información de la FAO sobre el Agua y la Agricultura, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water\\_use/indexesp.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/indexesp.stm)

### 3.1.2 Los usos del agua en México.

La legislación mexicana, establece a través del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), el registro de los volúmenes concesionados (o asignados, en el caso de destinados al uso público urbano o doméstico) a los usuarios de aguas nacionales; así mismo, clasifica los usos del agua en 12 rubros, que para fines prácticos se han agrupado en cinco grandes rubros:

- a) Cuatro de ellos corresponden a usos consuntivos: agrícola, abastecimiento público, industria autoabastecida y generación de energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad;
- b) Y el último, contabilizado aparte por pertenecer a un uso no consuntivo: el hidroeléctrico.

El 62.8% del agua utilizada en el país para uso consuntivo proviene de fuentes superficiales (ríos, arroyos y lagos), mientras que el 37.2% restante proviene de fuentes subterráneas (acuíferos).

En el periodo reportado, el agua superficial concesionada creció 15%, en tanto que la subterránea se incrementó en 21%. El uso consuntivo concesionado o asignado al 2009: 80.6 km<sup>3</sup>; en tanto que el uso no consuntivo concesionado al 2009: 164.6 km<sup>3</sup>.<sup>88</sup>

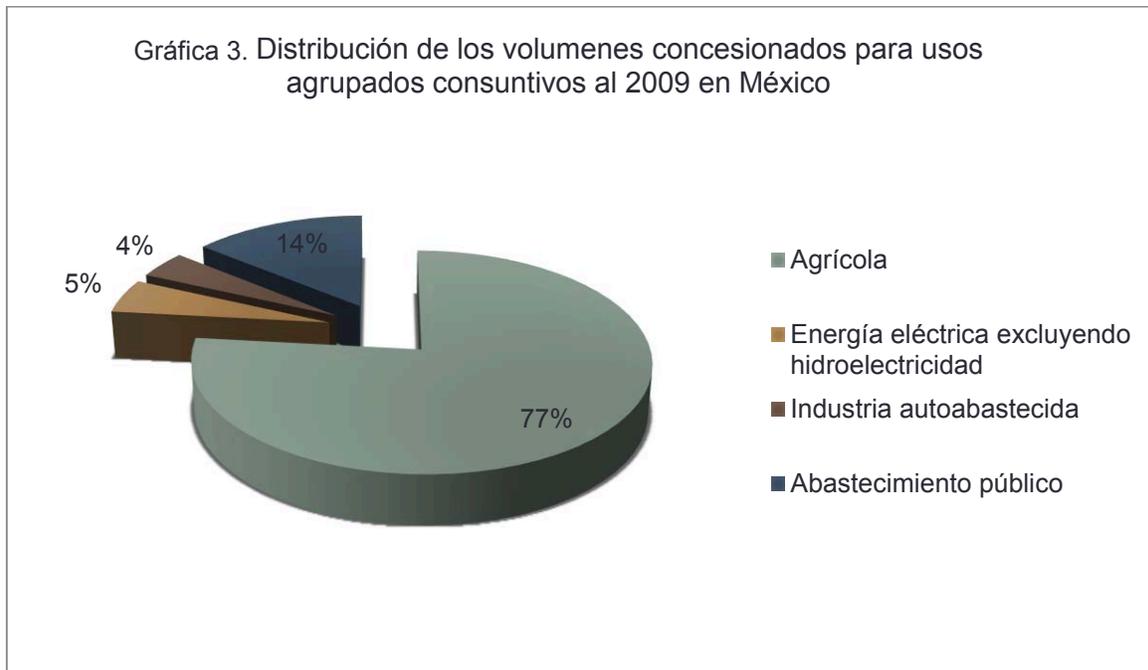
El mayor volumen concesionado para usos consuntivos del agua es el que corresponde al uso agrupado agrícola, como se observa en la gráfica 3. En este caso, se está considerando principalmente el agua empleada para riego. Cabe destacar que México es uno de los países con mayor infraestructura de riego en el mundo.

En lo que se refiere a las centrales hidroeléctricas, que representan un uso no consuntivo del recurso, se utilizaron en el país 112.8 mil millones de metros

---

<sup>88</sup> CONAGUA, *Estadísticas del agua en México*, edición 2014, México, Comisión Nacional del Agua, p. 59.

cúbicos de agua en el 2013. Debe aclararse que para este uso la misma agua se turбина y se contabiliza varias veces, en todas las centrales del país.<sup>89</sup>



### 3.1.3 Distribución de los usos en el territorio nacional

El volumen de agua se concesiona o asigna a partir de fuentes superficiales y subterráneas, tal como se señala en el Mapa 2, distinguiéndose la fuente dominante por municipio en el Mapa 3.

Cabe destacar que cuando existe una diferencia menor al 5% entre ambas fuentes se considera que no existe fuente predominante, designándose como fuentes similares, los usos consuntivos.<sup>90</sup>

---

<sup>89</sup> *Ibidem*, p. 61.

<sup>90</sup> *Ídem*.

Mapa 3 Intensidad de usos consuntivos, por municipio, 2013.



Mapa 4 Fuente predominante para usos consuntivos, por municipio, 2013 <sup>91</sup>



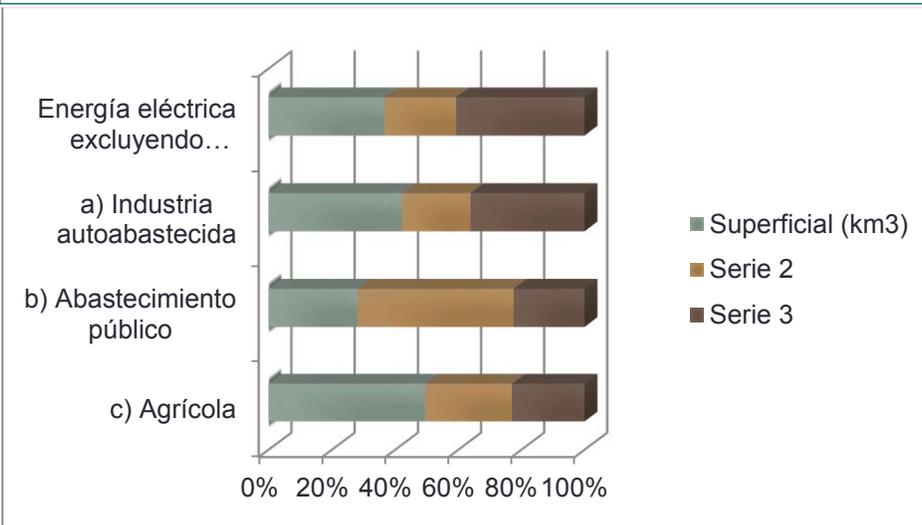
---

<sup>91</sup> CONAGUA, *Estadísticas del agua en México*, edición 2014, *op. cit.* p. 62.

Gráfica 4. Usos consuntivos, según origen de tipo de fuente extracción 2009<sup>92</sup>

Uso	Origen		Volumen total (km <sup>3</sup> )	Porcentaje extracción
	Superficial (km <sup>3</sup> )	Subterráneo (km <sup>3</sup> )		
Agrícola <sup>a</sup>	40.9	20.9	61.8	76.7
Abastecimiento público <sup>b</sup>	4.3	7.1	11.4	14.1
Industria autoabastecida <sup>c</sup>	1.6	1.7	3.3	4.1
Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	3.6	0.4	4.1	5.1
<b>Total</b>	<b>50.5</b>	<b>30.1</b>	<b>80.6</b>	<b>100.0</b>

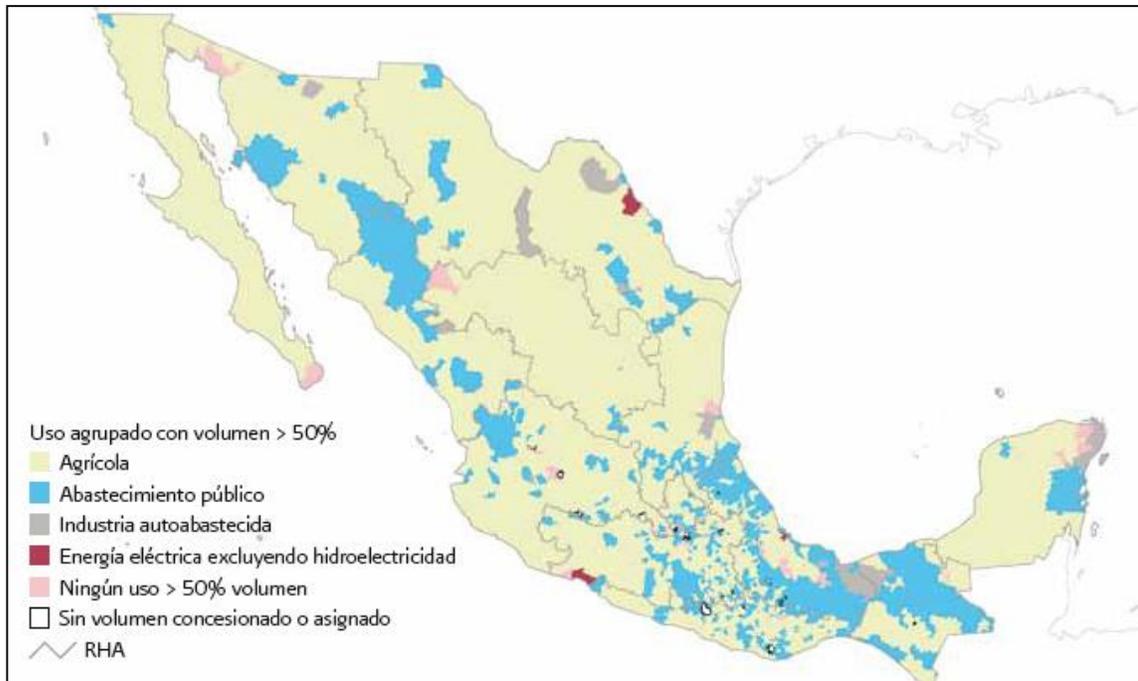
Nota: 1 km<sup>3</sup> = 1 000 hm<sup>3</sup> = mil millones de m<sup>3</sup>.  
 Los datos corresponden a volúmenes concesionados al 31 de diciembre de 2009. Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.  
<sup>a</sup> Incluye los rubros agrícola, pecuario, acuacultura, múltiples y otros de la clasificación del REPDA. Incluye asimismo 1.30 km<sup>3</sup> de agua correspondientes a Distritos de Riego pendientes de inscripción.  
<sup>b</sup> Incluye los rubros público urbano y doméstico de la clasificación del REPDA.  
<sup>c</sup> Incluye los rubros industrial, agroindustrial, servicios y comercio de la clasificación del REPDA.  
 Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.



<sup>92</sup> CONAGUA, *Estadísticas del agua en México*, edición 2013, *op. cit.* pág. 47.

De la misma forma, la distribución de los usos varía a lo largo del territorio nacional. Al considerar a nivel municipal los volúmenes concesionados o asignados, es posible establecer si algún uso predomina sobre el resto. En la mayoría de los municipios de México predomina el uso agrícola, seguido por el uso abastecimiento público, como se observa en el mapa 4.<sup>93</sup>

Mapa 5 Uso consuntivo predominante, por municipio, 20013.



#### 3.1.4 Uso agrícola.

El principal uso del agua en México es el agrícola, que en términos de uso de aguas nacionales se refiere principalmente al agua utilizada para el riego de cultivos, de acuerdo con los datos obtenidos durante el año 2007, en el VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, la superficie en unidades agrícolas de producción fue de 30.22 millones de hectáreas, de las cuales el 18% era de riego y el resto tenía régimen de temporal.

<sup>93</sup> CONAGUA, *Estadísticas del agua en México*, edición 2013, *op. cit.* pág. 49.

La variación de la superficie sembrada anualmente oscila entre 20 y 23 millones de hectáreas<sup>94</sup>, siendo en 2007 la superficie sembrada de 22.7 millones de hectáreas.

Por otra parte la superficie cosechada, anualmente fluctúa entre 17 y 21 millones de hectáreas por año.<sup>95</sup> A precios constantes del 2003, la aportación del subsector agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza al Producto Interno Bruto Nacional (PIB) fue de 3.8% al 2009<sup>96</sup>.

Ahora bien, para el cuarto trimestre del 2009, conforme a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), la población ocupada en este subsector fue de 6.1 millones de personas, lo que representa el 13.7% de la población económicamente activa<sup>97</sup>, estimándose 30 millones de mexicanos que dependen directamente de la actividad, en su mayoría población rural. Cabe destacar, que el rendimiento en toneladas por hectárea de la superficie bajo riego es de 2.2 a 3.6 veces mayor que la superficie en régimen de temporal.

A nivel mundial, México ocupa el sexto lugar en términos de superficie con infraestructura de riego con 6.46 millones de hectáreas, de las cuales el 54% corresponde a 85 distritos de riego, y el restante a más de 39 mil unidades de riego.

---

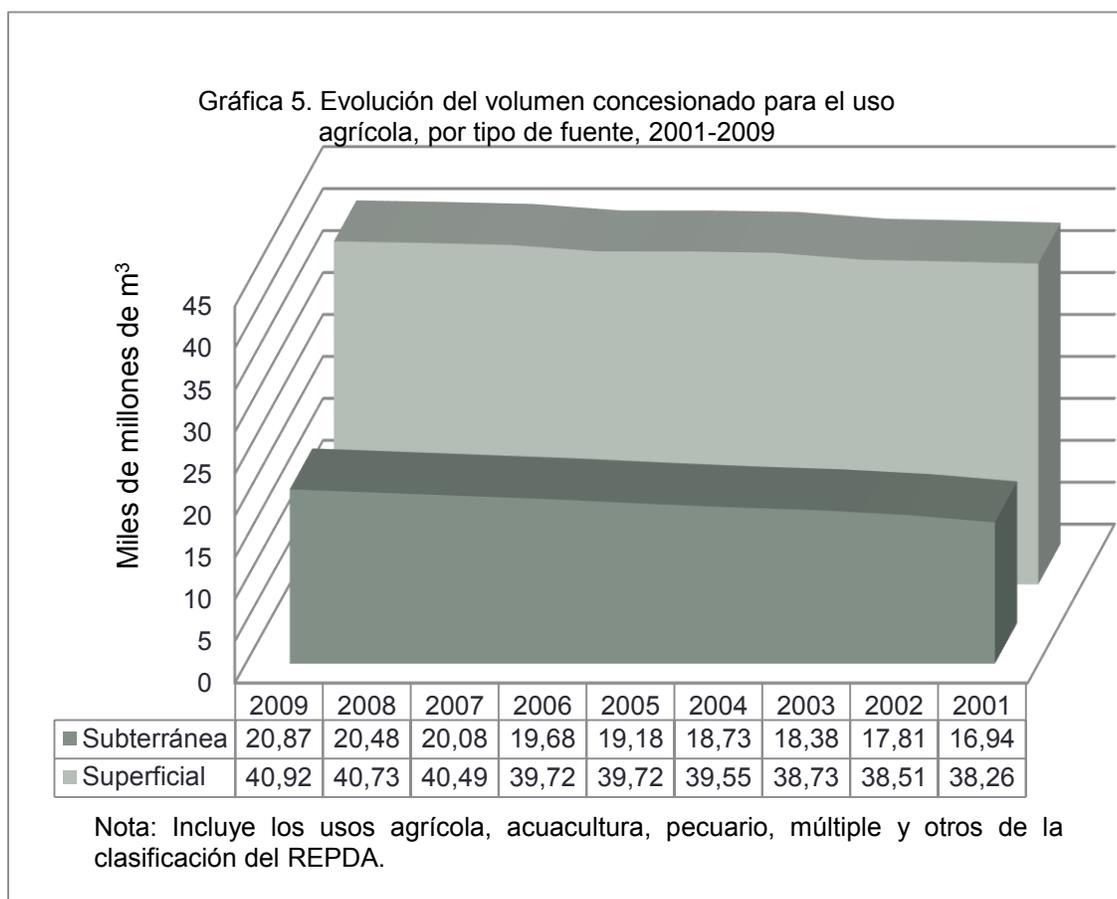
<sup>94</sup> *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2009  
<http://w4.siap.sagarpa.gob.mx/Artus/eis/loadstage.asp>

<sup>95</sup> *Resumen nacional a partir de los datos estatales del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. Servicio 1 Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2009.  
<http://w4.siap.sagarpa.gob.mx/Artus/eis/loadstage.asp>

<sup>96</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Banco de Información Económica-Producto interno bruto trimestral base 2003 a precios de 2003, valores absolutos*.  
<http://dgcnesyp.inegi.org.mx> (15/07/2010).

<sup>97</sup> Secretaría del Trabajo y Previsión Social Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). *Indicadores trimestrales*.  
[http://interdsap.stps.gob.mx:150/302\\_0058enoe.asp](http://interdsap.stps.gob.mx:150/302_0058enoe.asp) (15/07/2010).

El 33.6% del agua concesionada para el uso agrícola, acuacultura, pecuario, múltiple y otros, es de origen subterráneo, lo que representa un incremento del 23.2% en el volumen concesionado, en el periodo del 2001 al 2009, como se aprecia en la gráfica 5.<sup>98</sup>



Como podemos apreciar, de cada 100 litros de agua concesionados o asignados para usos consuntivos al 2009, 77 correspondían al uso agrícola.

### 3.1.5 Uso abastecimiento público

<sup>98</sup> CONAGUA, *Uso agrupado agrícola*. Estadísticas del agua en México, edición 2013, México, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013, p. 52.

Consiste en el agua entregada a través de las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios domésticos (domicilios), a las diversas industrias y servicios que se encuentren conectados. El disponer de agua en cantidad y calidad suficiente para el consumo humano es una de las demandas básicas de la población, pues incide directamente en su salud y bienestar en general.

Lo anterior, es reconocido por los instrumentos rectores de planeación nacionales: el Plan Nacional de Desarrollo 20013-2018 y el Programa Nacional Hídrico 20013-2018.

“En el uso agrupado abastecimiento público la fuente predominante es la subterránea con el 60.4% del volumen, como se muestra en la gráfica G3.5. También es importante destacar que del 2001 al 2013, el agua superficial asignada para este uso presentó un crecimiento de 43.4%.”<sup>99</sup>

En México, el servicio de agua potable, junto con los de drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales se encuentra a cargo de los municipios, generalmente a través de organismos operadores. De cada 100 litros de agua concesionados o asignados para usos consuntivos al 2009, 14 correspondían al uso abastecimiento público.<sup>100</sup>

### 3.1.6 Uso industria autoabastecida

En este rubro se incluye la industria que toma el agua que requiere directamente de los ríos, arroyos, lagos o acuíferos del país. Conforme al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)<sup>101</sup> las actividades secundarias, conocidas tradicionalmente como “la industria”, están integradas por

---

99 CONAGUA, *Estadísticas del Agua en México*, edición 2014, México, Comisión Nacional del Agua, p. 68.

<sup>100</sup> CONAGUA, *Estadísticas del agua en México*, edición 2013, *op. cit.* pág. 52.

<sup>101</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Estructura del SCIAN México. <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/scian/estructura.pdf>

los sectores de minería, electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, la construcción y las industrias manufactureras.

Cabe destacar que la clasificación de usos de agua del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) no sigue precisamente esta clasificación, sin embargo se considera que existe un razonable nivel de correlación.<sup>102</sup> Lo que representa, que de cada 100 litros de agua concesionados o asignados para usos consuntivos al 2009, 4 correspondían al uso agrupado industria autoabastecida.<sup>103</sup>

Si bien representa solamente el 4.0% del uso total, el uso agrupado industrial autoabastecido, que agrupa a los rubros industrial, servicios, agroindustrial y comercio del REPDA, presenta una clara dinámica de crecimiento, destacándose que para este uso en el periodo del 2001 al 2013, se emplearon predominantemente fuentes superficiales, las subterráneas cobraron importancia y se volvieron predominantes, con un crecimiento del 59.2% del volumen concesionado para esta última.<sup>104</sup>

### 3.1.7 Uso en energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad

El agua incluida en este rubro se refiere a la utilizada en la generación de energía excepto la hidroelectricidad, por lo que contempla: centrales de vapor duales, carboeléctricas, de ciclo combinado, de turbogas y de combustión interna.

De acuerdo con los reportes de la Secretaría de Energía (SENER), en el año 2009, las centrales de Comisión Federal de Electricidad (CFE) y (de la ilegalmente extinta) Luz y Fuerza del Centro (LFC) consideradas en este uso agrupado, incluyendo productores externos de energía (PEE) para el servicio público,

---

<sup>102</sup> CONAGUA, *Estadísticas del agua en México*, edición 2014, México, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014, p. 70.

<sup>103</sup> *Ibidem* Pág. 53.

<sup>104</sup> *Ídem*.

generaron 207 TWh, lo que representó el 88.7% de la energía eléctrica producida en el país<sup>105</sup>.

En las plantas correspondientes existe una capacidad instalada de 40,303 MW o el 78% del total del país. Cabe aclarar que el 76.6% del agua concesionada a este uso en el país corresponde a la planta carboeléctrica de Petacalco, ubicada en las costas de Guerrero, muy cerca de la desembocadura del río Balsas<sup>106</sup>.

### 3.1.8 Uso en hidroeléctricas

A nivel nacional, las Regiones Hidrológicas Administrativas XI, Frontera Sur y IV, Balsas son las que emplean mayores volúmenes de agua, ya que en ellas se localizan los ríos más caudalosos y las centrales hidroeléctricas más grandes del país. El volumen concesionado para este uso a nivel nacional es de 168 mil millones de metros cúbicos<sup>10</sup>, de los cuales se emplean anualmente cantidades variables.

En el 2013 las plantas hidroeléctricas emplearon un volumen de agua de 112.8 miles de millones de m<sup>3</sup>, lo que permitió generar 27.4 TWh de energía eléctrica, que corresponde al 10.6% de la generación del país<sup>11</sup>. La capacidad instalada en las centrales hidroeléctricas es de 11 509 MW, que corresponde al 21.7% de la instalada en el país.<sup>107</sup>

### 3.1.9 Grado de presión sobre el recurso

El grado de presión se obtiene al dividir el agua usada entre el agua renovable. El porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el

---

<sup>105</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Censos Económicos 2004*. Consultado en <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10213> (15/7/2009)

<sup>106</sup> CONAGUA, *Estadísticas del agua en México, edición 2014*, op. cit. p. 71.

<sup>107</sup> *Ibidem*. p. 72.

recurso hídrico en un país, cuenca o región. Se considera que si el porcentaje es mayor al 40% se ejerce una fuerte presión sobre el recurso.

A nivel nacional, México experimenta un grado de presión del 17.5%, lo cual se considera de nivel moderado; sin embargo, las zonas centro, norte y noroeste del país experimentan un grado de presión fuerte sobre el recurso.

Regionalmente se tienen grandes variaciones. En la región XI Frontera Sur confluye el más alto valor de agua renovable y un bajo uso del agua, su grado de presión es 1.4%, considerado sin estrés.<sup>108</sup>

La región XIII Aguas del Valle de México tiene valores medios de uso del agua y el menor valor de agua renovable, con lo que su grado de presión es 137.8%, Considerado muy alto.<sup>109</sup>

### 3.2 Agua Virtual en México

El agua virtual se define como la suma de la cantidad de agua empleada en el proceso productivo para la elaboración de un producto<sup>110</sup>, es decir, la cantidad total de este líquido que se utiliza o integra a un producto, bien o servicio, por ejemplo: para producir un kilogramo de trigo en México se requieren en promedio 1,000 litros de agua, mientras que para llevar un kilogramo de carne de res a la mesa de una persona, se requieren 13,500 litros; valores que varían según el país.

Debido a los intercambios comerciales de México con otros países del mundo, en el año 2009 México exportó 6,664.6 millones de metros cúbicos de agua virtual (AVE), e importó 34,817.2 (AVI), es decir, tuvo una importación neta de agua virtual de 28,152.6 millones de metros cúbicos de agua (AVIN). De la importación

---

<sup>108</sup> CONAGUA, *Numeragua México, 2014*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014, p. 49.

<sup>109</sup> *Ídem*.

<sup>110</sup> CONAGUA, *Estadísticas del agua en México, edición 2013, Anexo B. Glosario*, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2013, p. 151.

neta de agua virtual resultante (AVIN), el 44.3% correspondió a productos agrícolas, el 37.8% a productos animales y el 17.9% restante a productos industriales. Cabe destacar el incremento en la importación de productos industriales (+116% respecto a 2008) y el decremento de la importación de productos agrícolas (-15% respecto al año previo).

Con respecto a la situación del uso de agua en México<sup>111</sup>, tenemos que el 77% del agua se destina a la producción agropecuaria, 14% al abastecimiento público (hogares e industria conectada a la red de distribución) y 9% a la industria autoabastecida, mientras que alrededor de 40% del agua se desperdicia debido a riego ineficiente, fugas y malos hábitos de consumo.

### 3.3 Problemas sociales vinculados al agua

El espacio del planeta, tanto para el abastecimiento de recursos como para absorber desechos y emisiones, es limitado. Lo que vemos en los procesos de liberalización comercial es que, en un ambiente altamente competitivo incentivado por el libre comercio, se ha tratado de lograr competitividad: externalizando los costos ambientales hasta donde los estándares nacionales lo permiten, y los costos sociales aun por debajo de los derechos laborales en muchos países.

La dinámica social, demuestra una excesiva presión del consumo por parte de los países desarrollados y en transición, bajo el argumento desde posiciones de poder que la política ambiental, las inversiones en medio ambiente y las condiciones ambientales al comercio, pueden resolver problemas ambientales en todo el mundo.

La apertura comercial, al intensificar la importación y exportación de recursos naturales y de espacio ambiental (tierras cultivables, capacidad de absorción de gases, etcétera), facilita la separación de los costos de los beneficios de la

---

<sup>111</sup> *Usos del Agua.* Centro Virtual de Información del Agua. [http://www.agua.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=section&id=206&Itemid=100194](http://www.agua.org.mx/index.php?option=com_content&view=section&id=206&Itemid=100194)

producción basándose en la geografía, desestimula la internalización de los costos ambientales y sociales a escala local y nacional.

Bajo ese orden de ideas, el agua no escapa a esta realidad, sino por el contrario es más enfática en este recurso, por ser partícipe en toda actividad humana, al constituirse como materia prima esencial para todos los procesos productivos del planeta, directa o indirectamente.

Como hemos señalado durante el desarrollo de este trabajo, el agua reviste mayor valor cuanta mayor demanda de ella se tenga y menor sea la disponibilidad del vital recurso.

En México, tal como se estudió en el primer capítulo, la distribución del agua se encuentra de manera desigual, al encontrarse ubicada en una tercera parte del país, correspondiente a la parte central y septentrional del país, equivalente a donde existe mayor demanda, por ser el espacio donde se asientan las mayores concentraciones de población, de superficie agrícola de riego, así como de los centros industriales de mayor producción.

México, presenta una situación *sui generis* a nivel mundial, pues pese a que goza de la calidad de ser uno de los países mega-diversos, como menciona Sarukhán<sup>112</sup> al tener una gran variabilidad climática, superada en cuanto hace a ecosistemas por China (diferenciada por la extensión territorial, sumamente favorable al país asiático), por poseer litorales de dos océanos diferentes, ser el único país del planeta que exclusivamente goza de un mar (Golfo de California) y por otra, sufre de manera notoria por la afectación al medio ambiente, respecto a su riqueza natural, la cual ha sido sobre explotada.

Entre el cúmulo de situaciones problemáticas que enfrenta México, la cuestión inherente al agua es una de las que presenta mayores complejidades, y constituye uno de los ejes de discusión en torno al cual deberían girar las acciones de gobierno prioritarias en el corto plazo.

---

<sup>112</sup> Cfr. Sarukhán, J., *La diversidad biológica nuestro patrimonio* en Maldonado, J., compilador), *El desarrollo y nuestro patrimonio cultural*, México, Secretaria de Educación y Cultura de Veracruz, 2004, Págs. 13 - 21.

El problema del agua trasciende sectores y estratos sociales, no respeta límites geográficos ni tampoco niveles de gobierno, por lo que de manera enunciativa y no limitativa, pueden mencionarse las siguientes situaciones conflictivas: *disponibilidad*, explotación, aprovechamiento, distribución, costo, saneamiento, desecamiento, *inundaciones*, etcétera, sin encontrarse dentro del territorio de México, lugar en el que no se identifique algún problema relacionado con el agua.

Como puede apreciarse en el Mapa 5 existen regiones en el país donde la disponibilidad de agua por habitante es extremadamente baja.

Es de destacarse que las regiones del país con mayor demanda de agua (tanto por su densidad poblacional como por su desarrollo industrial y agropecuario) son precisamente las que tienen menor disponibilidad de agua por persona, la región hidrológica XIII, donde se ubica nuestra área de estudio, es la zona geográfica donde hay menor disponibilidad de agua.

En consecuencia, la explotación de las fuentes tiene diversas peculiaridades:

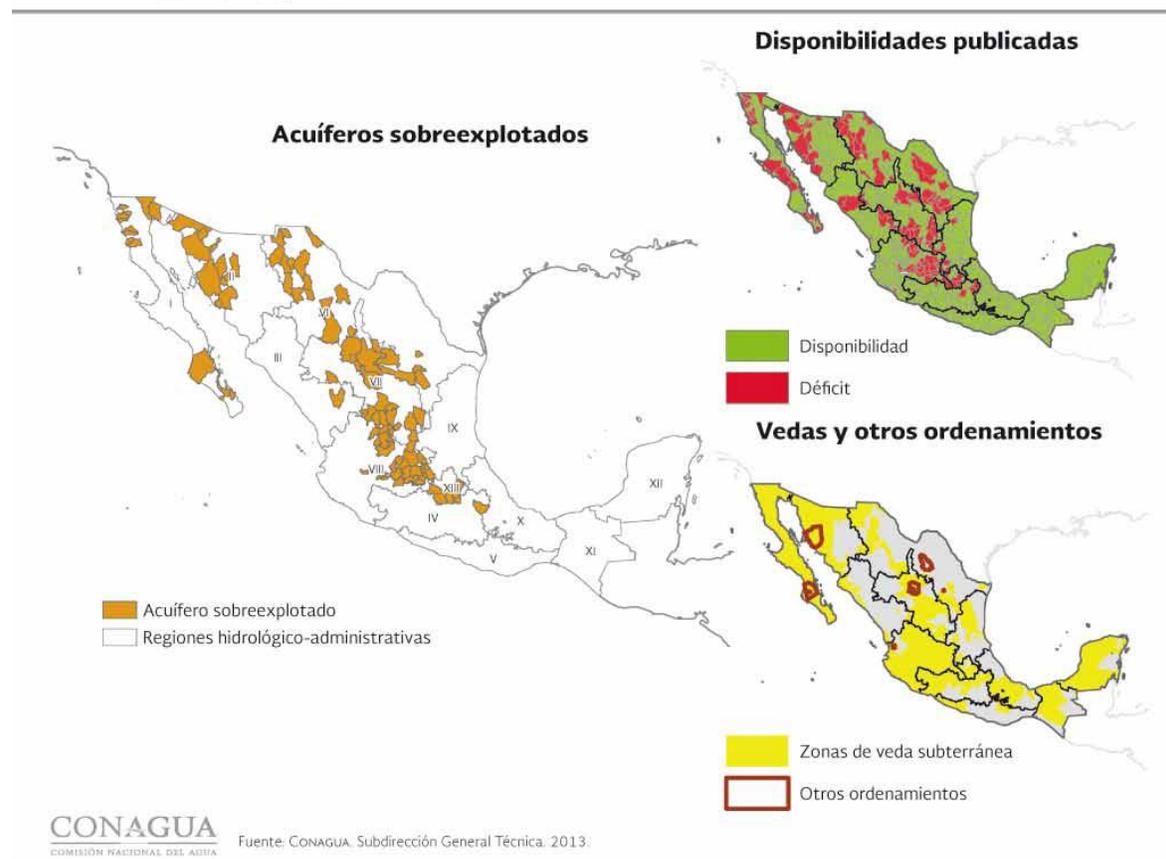
“En el año 2025, 3 mil millones de personas podrían carecer de los requerimientos básicos de agua vital. Asimismo, es previsible que el agua se convierta en uno de los principales temas de conflicto a lo largo de este siglo; es urgente dar respuesta a la meta 10 de los objetivos del milenio, la cual se refiere a resolver el problema de escasez del agua.”<sup>113</sup>

---

<sup>113</sup>Capítulo 1. *Problemática del Agua en el Mundo, Manual de Captación de Agua de Agua de Lluvia para Áreas Rurales: Sistemas de Captación y aprovechamiento del Agua de Lluvia para uso doméstico y consumo humano en América Latina y el Caribe Recursos Naturales.* PNUMA/OPARLAC, 1998.  
<http://www.pnuma.org/reccnat/esp/documentos/cap1.pdf>

## Mapa 6. Acuíferos sobreexplotados en México<sup>114</sup>

### D2.4 Acuíferos, 2012



En ese sentido, como es bien sabido por todos, el agua es un recurso vital, resultando absolutamente cierta la frase *el agua es vida*. Sin embargo, respecto al recurso hídrico tenemos tres grandes problemas ambientales, de los cuales dos son originados por factores naturales y uno, como consecuencia del modo de producción dominante a nivel global:

A) La contaminación, que en términos genéricos respondería a dos grandes rubros:

a) El agregado de sustancias ajenas (contaminantes materiales,

<sup>114</sup> *Aguas subterráneas, sobreexplotación de acuíferos*. Estadísticas del agua en México, edición 2013, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2013, Pág. 35.

como pueden ser residuos de procesos industriales, de procesos agrícolas o domésticos).

- b) La alteración de sus características físicas naturales (como el aumento de la temperatura, o eventualmente su disminución).

B) La relación *demanda-disponibilidad (escasez)*.

C) La apropiación del agua.

Revisten mayor importancia, la contaminación y la escasez del agua al tener su origen tienen en el mismo ambiente natural, aunque es por el devenir social que se convierten en problemas. La apropiación del vital líquido tiene como causa directa a los detentadores de los medios de producción (el capital).

“Recientemente, la primera plana del periódico Reforma presentaba a la golfista mexicana, campeona del mundo, compitiendo en el club de golf Bosque Real. Este club está asentado en el corazón de Huixquilucan, cuyo nombre significa “bosque para la realeza”. Ahí se construyó la ciudad más insultante que uno pueda imaginar después de escuchar los testimonios del día de hoy. Todos los barrios de gente rica que existen en el poniente de la ciudad de México son nada comparados con Bosque Real. Este lugar es una ciudad que se construyó en la zona de mayor abundancia de agua de la Sierra de Las Cruces, en el municipio de Huixquilucan, gracias a los oficios de la administración panista. En este sitio emplazaron el club de golf más grande de América Latina, justo en el corazón del parteaguas de la sierra referida.

...los clubes de golf son grandes depredadores de agua pues para regar el pasto consumen una enorme cantidad de ella. Además, mantienen el pasto verde alimentándole con productos químicos que después se filtran con el agua hacia los mantos freáticos. Ahí no hay regulación alguna

sobre el uso de agroquímicos pues el pasto no se come, así que no hay peor contaminación química que la de un club de golf.”<sup>115</sup>

### 3.3.1 Problemática vinculada a la demanda.

La palabra escasez lleva implícita una valoración entre la relación oferta-demanda de cualquier cosa, cuando hay poco de algo, pero también es poco lo que se demanda de ese algo, no hay escasez, el problema es cuando es poco y se demanda mucho; sin embargo, ¿en realidad hay poca agua y mucha demanda cómo para hablar de escasez? <sup>116</sup>

Las aportaciones del ciclo hidrológico no ofrecen garantías a la humanidad, ya que únicamente dos tercios de la población mundial viven en zonas que reciben una cuarta parte de las precipitaciones anuales del mundo. Por ejemplo, un 20% de la escorrentía media mundial por año corresponde a la cuenca amazónica, una vasta región con menos de 15 millones de habitantes, o sea, una minúscula fracción de la población mundial. De manera similar, el río Congo y sus tributarios representan un 30% de la escorrentía anual del continente africano, pero esa cuenca hidrográfica contiene sólo 10% de la población de África. Más de la mitad de la escorrentía global tiene lugar en Asia y Sudamérica (31% y 25%, respectivamente). Pero si se considera la disponibilidad per cápita, Norteamérica tiene la mayor cantidad de agua dulce disponible, con más de 19000 metros cúbicos per cápita por año.

En cambio, la cantidad per cápita es apenas superior a 4700 metros cúbicos (incluido el Medio Oriente) en Asia. En África y Medio Oriente, regiones del mundo que enfrentan escasez absoluta de agua o estacional severa, se caracterizan por su elevada tasa de crecimiento poblacional. En el África Subsahariana la población está creciendo a razón de 2.6% por

---

<sup>115</sup> Barreda, Andrés, *Los usos dilapidatorios en la zona metropolitana*, en Barreda, Andrés y Ortiz, Enrique, coordinadores, *Defensa y gestión comunitaria del agua*, México, Ítaca, 2007, p. 42

<sup>116</sup> Simental Franco, Víctor Amaury, *Derecho ambiental*, Limusa, México, 2010. Pág. 61.

año; en el Medio Oriente y África del Norte, a razón de 2.2%. Estas tasas de crecimiento demográfico tienen serias consecuencias para el suministro de agua per cápita.

En el “IV Foro Mundial del Agua” celebrado en Marzo de 2006 en la ciudad de México, se establecieron compromisos entre todos los países participantes para abastecer de agua en cantidad y calidad a todos los habitantes del planeta. Entre los retos del milenio, los más importantes se refieren a la autosuficiencia en agua, en alimentos y de fomento a la educación ambiental.<sup>117</sup>

En el caso de México, en el 2006, las noticias más trascendentes durante varios meses, fueron las grandes e históricas inundaciones en Chiapas, siendo lo mismo respecto de Tabasco en los años 2007 y 2008, resultando una situación periódica, que nos lleva a plantearnos la siguiente interrogante: ¿entonces, tenemos mucha agua?

En consecuencia, mientras al mismo tiempo algunos compatriotas están luchando por sobrevivir ante verdaderos diluvios, en el norte del país las cosechas se pierden ante la falta de lluvias y el agotamiento de los pozos. Por lo que la respuesta a nuestro cuestionamiento formulado sería bastante obvia, tenemos mucha agua en el sureste y carecemos de ella en el norte.

Otro caso importante es la Ciudad de México, en donde existe una campaña prácticamente permanente para ahorrar agua porque no hay, pero durante cinco meses, cada año, los capitalinos piensan seriamente en la posibilidad de conseguir lanchas para cruzar ciertas avenidas, las inundaciones parecen ser parte de la vida cotidiana en la gran metrópoli. ¿Luego entonces hay o no hay agua en la ciudad?

Conforme a lo antes expuesto, tenemos que el agua es un recurso especial en muchos sentidos, uno de tantos, su distribución es variable tanto por territorio

---

<sup>117</sup> *Capítulo 1. Problemática del Agua en el Mundo, Manual de Captación de Agua de Agua de Lluvia para Áreas Rurales: Sistemas de Captación y aprovechamiento del Agua de Lluvia para uso doméstico y consumo humano en América Latina y el Caribe Recursos Naturales. Op. Cit.*

como por tiempo, todo el norte y parte del centro dispone de poca agua en términos relativos, el sur al contrario tiene una alta disponibilidad del recurso; en los meses de junio a octubre en la mayor parte del país se tiene una muy alta precipitación, pero de noviembre a mayo se sufre de lluvias escasas (exceptuando el norte de Baja California que tiene clima mediterráneo -lluvias en invierno- y el sureste, donde llueve prácticamente todo el año).

De acuerdo con estudios realizados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, a través de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe:

A medida que crece la población aumenta el número de países que confrontan condiciones de escasez de agua. Un país experimenta tensión hídrica cuando el suministro anual de agua desciende a menos de 1,700 metros cúbicos por persona. Cuando desciende a niveles de 1,700 a 1,000 metros cúbicos por persona, pueden preverse situaciones limitadas de agua y cuando los suministros anuales de agua bajan a menos de 1,000 metros cúbicos por persona, el país enfrenta escasez de agua; situación que amenaza la producción de alimentos, obstaculiza el desarrollo económico y daña a los ecosistemas.<sup>118</sup>

Es importante tener presente que el concepto de escasez está estrechamente relacionado con el uso y la demanda del vital recurso, no con la existencia o no de fuentes de agua, es decir, se habla de escasez en términos de los requerimientos humanos, porque tal y como vimos en el primer capítulo, la cantidad de agua que hay en el planeta es prácticamente la misma desde hace millones de años, y la distribución del recurso, en los tiempos históricos, ha sido alterado básicamente por las acciones humanas.

---

<sup>118</sup> *Capítulo 1. Problemática del Agua en el Mundo, Manual de Captación de Agua de Agua de Lluvia para Áreas Rurales: Sistemas de Captación y aprovechamiento del Agua de Lluvia para uso doméstico y consumo humano en América Latina y el Caribe Recursos Naturales, Op. Cit. Pág. 3.*

Se considera que la escasez de agua se presenta cuando la demanda excede al abastecimiento, en donde influye el crecimiento de la población o aquellas prácticas que demandan cantidades excesivas de agua como lo es la agricultura. Actualmente el 70% del total de agua fresca en el mundo se usa para producir alimentos y fibras. Es un fenómeno reciente, en 1950 no más de diez países tenían este problema, en 1995, 31 países con una población conjunta de más de 458 millones de habitantes, enfrentaron tensión hídrica o escasez de agua. Esto representa una adición de solo tres países desde 1990, cuando 28 países con una población de 335 millones en total experimentaron tensión hídrica o escasez de agua. Pero el número de habitantes que viven en países con tensión hídrica y escasez de agua experimentó un aumento de casi 125 millones en cinco años. La proyección indica que para el 2050, sesenta y seis países que comprenden dos tercios de la población mundial se enfrentarán a este problema, la escasez del agua.<sup>119</sup>

### 3.3.2 Problemática vinculada a la calidad.

El agua puede ser clasificada en dos grandes ámbitos dependiendo de la concentración de sales, al agua que supere la concentración que permita el consumo humano directo para sus propios procesos vitales le denominaremos *marina* (clara alusión al agua de mar), mientras que al agua que tenga una concentración de sales que permita el consumo humano directo le llamaremos *continental*.

La calidad del agua puede definirse como la composición físico-químico-biológica que la caracteriza, teniendo presente que el agua pura no existe en la naturaleza, se habla que un agua es de calidad, cuando sus características la

---

<sup>119</sup> *Capítulo 1. Problemática del Agua en el Mundo, Manual de Captación de Agua de Agua de Lluvia para Áreas Rurales: Sistemas de Captación y aprovechamiento del Agua de Lluvia para uso doméstico y consumo humano en América Latina y el Caribe Recursos Naturales, Op. Cit. Pág. 3.*

hacen aceptable para un cierto uso<sup>120</sup>, siendo por lo tanto una característica de vital trascendencia en el consumo humano y uso doméstico, de ahí que su preservación y manejo debe ser una constante preocupación de usuarios y autoridades.<sup>121</sup>

¿Por qué continental y no agua dulce, como es usualmente conocida? Veamos, aproximadamente el 99% del total del agua que hay en el planeta es marina, el restante 1% que podemos denominarle *dulce*, está contenida mayoritariamente (entre el 60 y 70%) en los casquetes polares (aunque lo que es respecto del polo norte, tiende a derretirse y en consecuencia a confundirse con el agua de los mares circundantes), otro 20% se encuentra en el subsuelo conformando los depósitos freáticos o acuíferos, en torno al 10% es el vapor que circula en las nubes, por ello la que es disponible al ser humano que circula en los ríos o está contenida en los lagos y lagunas es menos del 0.001% del gran total de agua, y es por eso que le denominamos agua continental para diferenciarla del agua dulce en general.

Atentos a la distinción entre aguas marinas y continentales, tenemos dos tipos de contaminación diferentes con efectos en el ambiente también distintos. Sin embargo es oportuno advertir que la contaminación que inicialmente afecta a las aguas continentales, tarde o temprano termina por afectar a las aguas marinas, dado el principio de que las aguas continentales, salvo casos excepcionales, terminan por ser contenidas en los océanos.

La calidad del agua radica principalmente en los materiales y sustancias que lleva disueltos o en suspensión y los organismos que ahí se encuentran; por lo

---

<sup>120</sup> Franco Idagarraga, Freddy Leonardo, *Acueductos y Alcantarillados*. Universidad Nacional de Colombia, visible en:

[http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080004/contenido/Capitulo\\_7/Pag es/calidad\\_agua.htm](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080004/contenido/Capitulo_7/Pag es/calidad_agua.htm)

<sup>121</sup> *Capítulo 1. Problemática del Agua en el Mundo, Manual de Captación de Agua de Agua de Lluvia para Áreas Rurales: Sistemas de Captación y aprovechamiento del Agua de Lluvia para uso doméstico y consumo humano en América Latina y el Caribe Recursos Naturales, op. cit. pág. 2.*

que cuando el agua tiene materias extrañas como microorganismos, productos químicos, residuos industriales o domésticos que alteran sus características naturales se dice que está contaminada<sup>122</sup>.

La contaminación de las aguas continentales afecta de manera directa al hombre, toda vez que al ser consumidas, ocasionarán daños a la salud que pueden ser mortales, generando desde las típicas enfermedades gastrointestinales que pueden acarrear la muerte en pocos días (principal causa de muerte en los países subsaharianos) hasta cáncer por la ingesta de metales pesados o compuestos químicos derivados tanto de procesos industriales como de actividades agropecuarias.

Uno de los aspectos que marcan una considerable distinción entre la contaminación del aire y la del agua, estriba en que mientras la primera es un problema en gran medida acotado a las grandes urbes y centros industriales, la del agua no sigue ese guión, y es frecuente encontrar contaminados cuerpos de agua en comunidades medianas y pequeñas.

Desde tiempos antiguos los ríos y lagos han servido como drenajes para las actividades humanas, en consecuencia han sido receptores de todos los desechos humanos. Entonces las comunidades que carecen de los recursos para dar tratamiento a sus aguas residuales, vierten éstas directamente en los cauces hidrológicos, generando una considerable contaminación, que eventualmente termina por afectarles no sólo a quienes la generan, sino tarde o temprano al resto de la humanidad.

### 3.3.3 Problemática vinculada a la apropiación del agua, bien social o bien común

Existen dos formas que pueden ayudar a comprender el significado del agua, como expresiones para delimitar su uso y consumo socialmente. Para ello

---

<sup>122</sup> Glosario, Educación Ambiental, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2011. <http://semarnat.gob.mx/educacionambiental/Paginas/glosario.aspx>

describiremos las dos expresiones que en momentos pueden llegar a contradicciones sólo superados por el uso a que se le aplique<sup>123</sup>:

La primera, bajo la concepción de un bien social, elemento que surge como un servicio materializado en función de la transformación efectuada en un producto intercambiable. Sin embargo emergen de este bien tres elementos que lo especifican:

- a) Se explican para la sociedad, en tanto es un factor de consumo necesario para la reproducción social;
- b) Factor de intercambio para quien controlan su producción y;
- c) Las clases que ostentan los medios necesarios lo convierten en un bien social, pero, no común en cuanto a su intercambio como mercancía.

Como segunda expresión, tenemos el bien común elemento que puede pertenecer a todos, en tanto, es para uso comunitario o socialmente de reproducción. Es común en cuanto pertenece a todos, pero en distintos momentos de su producción-extracción, se caracteriza por ser un bien para la comunidad, localizado de la sociedad, pese a que existe una división social. Sin embargo, lo es aún en cuanto pertenece a la comunidad.

Por lo anterior, lo común lo exime de ser social, en tanto, que el primero es para todos sin lograr reducirlo a una mercancía; no obstante, el segundo, es para etiquetar su valor como un hecho que se consume por y para la sociedad, actualmente en la desigualdad.

“Aunque la casuística es muy diversa, en la mayoría de los casos nos encontramos con poblaciones rurales pobres, en muchos casos

---

<sup>123</sup> Carrasco Aquino, Roque Juan y Octavio Luis Pineda. *Las expresiones del agua como valor de cambio*. En X Jornadas de Economía Crítica, Alternativas del Capitalismo, Barcelona 2006. p. 2.

comunidades indígenas, con muy escaso poder político, marginales o fáciles de marginar, en principio. Para esas comunidades, en muchos casos, lo que está en juego no son propiamente derechos sobre el agua, sino el territorio mismo en el que habitan. En zonas de montaña, donde suelen darse las mejores cerradas para las grandes presas, el recurso máspreciado y escaso no es el agua sino las tierras habitables y cultivables del fondo del valle, que acaban inundando los embalses.”<sup>124</sup>

Aquí es evidente la relación entre agua y tierra, cuando Emiliano Zapata reclamaba *tierra y libertad*, llevaba implícita la demanda de agua, porque tierra y libertad sin agua, es un requerimiento estéril, como lo sería exigir agua sin tierra.

En estos casos, se pone en cuestión el derecho al territorio y a la existencia misma de las comunidades. Más allá de compensaciones económicas, más o menos ajustadas a precios de mercado o escamoteadas, debe entenderse que un pueblo es mucho más que un conjunto de casas expropiables. Los valores identitarios, culturales y emotivos en juego, en éstos y en otros muchos casos, llevan hoy a considerar el derecho colectivo de los pueblos a su territorio y a sus ecosistemas naturales, como un derecho humano, en el debate sobre la llamada tercera generación de derechos humanos que tiene lugar actualmente en las Naciones Unidas.<sup>125</sup>

Es importante tener en cuenta el aspecto emotivo, la gente, cualesquiera, genera vinculas con su territorio y su entorno, las expropiaciones en aras del “progreso” traen aparejado un alto impacto en la psique individual y colectiva, destruyendo rubros de mayor trascendencia que el estrictamente patrimonial, situación que ha sido soslayada por quienes toman este tipo de decisiones.

---

<sup>124</sup> Arrojo Agudo, Pedro, *Tipología y raíces de los conflictos por el agua en el mundo*, en Delclós, Jaume (coordinador), *Agua, un derecho y no una mercancía*, Barcelona, Icaria, 2009, pp. 22-25.

<sup>125</sup> Arrojo Agudo, Pedro, *op. cit.*, p. 23.

Sin embargo, más allá de las maniobras de las grandes potencias para acaparar los recursos naturales, lo cierto es que los impactos ambientales no suelen respetar fronteras. En materia de aguas, las cuencas hidrográficas y los acuíferos transfronterizos ofrecen marcos territoriales de gestión natural de los caudales continentales que también desbordan las fronteras políticas. En este tipo de cuencas y acuíferos, un reto clave a abordar es el de una gestión ecosistémica compartida, desde adecuados acuerdos y leyes internacionales justas, bajo la garantía de organizaciones supranacionales, cuando menos de carácter regional.<sup>126</sup>

Un claro ejemplo al respecto son las cuencas compartidas entre México y Estados Unidos, el manejo discrecional y ventajoso que se ha gestado desde el lado estadounidense ha tenido una notoria afectación hacia las vertientes mexicanas, siendo afectados tanto la población mexicana, como los ecosistemas que dependen de las aguas que originariamente deberían haber llegado al territorio mexicano.

Podríamos decir que asistimos a una paradójica esquizofrenia en las políticas de aguas de las instituciones financieras internacionales. Por un lado, en nombre de la eficiencia económica, se promueve la liberalización y privatización de los servicios públicos de agua y de saneamiento, por otro, el BM recupera sus líneas de financiación de grandes obras hidráulicas, aún siendo consciente de su irracionalidad e ineficiencia económica. De esta forma, al tiempo que se glorifica el mercado, se condena el proteccionismo público en países en desarrollo y se abren espacios de negocio a los grandes operadores transnacionales, se reimpulsan las viejas estrategias de oferta, bajo masiva financiación y subvención públicas, beneficiando a grandes empresas transnacionales y grupos de presión nacionales, sobre la base de cargar la deuda pública de esos países.<sup>127</sup>

---

<sup>126</sup> Arrojo Agudo, Pedro, *op. cit.*, p. 23.

<sup>127</sup> *Ídem.*

Sin embargo, a pesar de la insistente publicidad de las ventajas de los mercados del agua, tanto en la prestación de los servicios públicos, como en la mercantilización del agua para consumo humano, los hechos muestran que no es el mejor camino a seguir, las características del agua y su innegable naturaleza esencial para la vida, determinan que la privatización de este recurso derive en la gestación de monopolios, lo cual se traduce en perjuicios sociales. Arrojo Agudo en relación con este problema se expresa del siguiente modo:

La necesidad de considerar el agua como un activo eco-social (donde la raíz “eco” expresa al tiempo valores económicos y ecológicos), y no simplemente como un input productivo, resulta cada vez más evidente. Cambiar este enfoque conceptual implica en definitiva pasar, de considerar el agua como un simple recurso (subvencionado o no), a un enfoque de gestión ecosistémica, sin duda mucho más complejo.

Reducir los valores en juego al valor del agua, como puro recurso, favorece las presiones desreguladoras y refuerza la lógica económica de mercado. Sin embargo, asumir como base de la gestión de aguas el principio de sostenibilidad, desde un enfoque ecosistémico, exige reforzar la responsabilidad pública en esta materia. La complejidad de valores y derechos, presentes y futuros, que se ponen en juego desde este enfoque, junto a la imposibilidad de parcelarlos para apropiarlos, hacen del mercado una herramienta demasiado simple e insensible a muchos de esos valores.

El enfoque mercantil, aplicado a la gestión de aguas y de servicios básicos, de los que depende la salud y la vida de las comunidades, viene evidenciándose como un error. El agua es ciertamente un elemento bien definido: H<sub>2</sub>O. Sin embargo, sus funciones son diversas; y lo que es más importante, están relacionadas con rangos éticos y categorías de valor diferentes, algunos de los cuales no son gestionables mediante simples relaciones económicas de cambio, al no ser sustituibles, de forma consistente, por bienes de capital. Por ello, es fundamental, distinguir las

diversas categorías de valor y de derecho que se relacionan con ellas, en orden a establecer prioridades y criterios de gestión adecuados.”<sup>128</sup>

De acuerdo con Michael Kane<sup>129</sup>, deviene de las relaciones sociales de producción capitalistas las que dividen y polarizan el valor en cuanto uso destinado para el consumo humano en esencia, pues representa la analogía de que sin petróleo, la vida industrial es imposible; por lo que sin agua, la vida humana es imposible.

Lo cual determina un valor de cambio, por parte de las corporaciones internacionales que subsume el valor de uso de su manejo común y lo convierten en uso social que identifica la división social de lo producido en sociedad, lo que obliga a la división y/o polarización al intercambiarla; sin embargo, en manos de corporaciones sólo es beneficio.

Para comprender el establecimiento de un valor de cambio, resulta necesario precisar que los bienes son intercambiables entre sí solo porque poseen algo en común, que no puede ser buscado en la materialidad de las mercancías (su valor de uso); pues lo único que bienes que circulan en el mercado capitalista poseen en común es su calidad de ser productos del trabajo humano (valor de cambio), determinado por el tiempo de trabajo y la duración de la actividad productiva<sup>130</sup>.

Lo que conlleva a comprender la tendencia de la privatización que lleva intrínsecamente una valorización sobre las necesidades de su precio en cuanto a valor de uso. Hacia 1996, el entonces vicepresidente del Banco Mundial, predijo que las guerras del siglo entrante serían por el agua: el petróleo del siglo XXI. Lo cual se debe a la creencia de que el sector privado funciona mejor que el público, sin embargo busca el beneficio económico, no la eficiencia.

---

<sup>128</sup> Arrojo Agudo, Pedro, *Tipología y raíces de los conflictos por el agua en el mundo*, en Delclós, Jaime (coordinador), *Agua, un derecho y no una mercancía*, Barcelona, Icaria, 2009, pp. 24-25.

<sup>129</sup> Cfr. Carrasco Aquino, Roque Juan y Octavio Luis Pineda. *Las expresiones del agua como valor de cambio. op. cit.* pág. 3-5.

<sup>130</sup> Cfr. Marx, Karl, *El Capital*, Tomo I, México, FCE, 2006, pág. 5-6.

La tendencia que se aprecia, plantea que la vigilancia y regularización de los precios y consumo del agua están controlados por el sector privado y la administración de un gobierno pro empresarial, bajo una producción “racional”; en cuanto a los parámetros del mercado que valorizará sólo hacia quienes cuenten con las posibilidades económicas y los recursos de almacenamiento.

Definir el papel del agua en la sociedad actual, no puede ser sólo un elemento que esté en manos de las corporaciones para ser especulado, de acuerdo con Helena Treviño el agua es un bien que tiene un sentido comunal o colectivo por encima del conjunto de mercancías intercambiables en el mercado, por ello, su consideración como base esencial para el desarrollo de las actividades humanas no puede ser vista simplemente como una relación de costo / beneficio. De esta forma, el agua como un bien social e inalienable, dotado de utilidad para la vida cotidiana, es considerada un recurso legítimo para toda la población.<sup>131</sup>

Por lo tanto existe una relación entre los usuarios con este bien común, lleva un significado colectivo, de participación social y comunitaria que le da un sentido de apropiación para la sociedad y en conjunto con las comunidades donde existe, identificándose y orientando su acción de defensa y preservación.

El agua presenta diversas connotaciones, en un sentido positivo como recurso natural que puede ser transferido a su valor como un bien social de contenido mercantil; y en un sentido negativo, que no es un recurso natural que pueda ser expresado en términos exclusivamente monetarios y al cual se le ha tratado bajo parámetros de beneficio económico y productivo.

Sin embargo, de acuerdo con Federico Aguilera cumple funciones y da satisfacción esa una serie de necesidad es humana y no humanas, de tal forma que debe de ser entendida como un patrimonio o activo social<sup>132</sup>.

---

<sup>131</sup> Treviño, Helena, “*El agua, ¿servicio urbano o bien colectivo?* XXII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología, ALAS, Chile, 1999. Pág. 2. <http://www.bvsde.paho.org/bvsarg/e/fulltext/america/america.pdf>

<sup>132</sup> Treviño, Helena, *El agua, ¿servicio urbano o bien colectivo?* Op. Cit. Pág. 8.

El agua, como bien social, puede delimitarse por los intereses particulares que sobre él se ejercen, en tanto como bien común, pretende la búsqueda del beneficio general para la sociedad y/o de la colectividad en diferentes instancias para su preservación.

La tendencia actual existente sobre la privatización del agua, tiene sus orígenes en parte, por las políticas de los gobiernos en dos direcciones: primero, por las presiones de los organismos internacionales que desean el control no sólo del recurso agua, sino de los energéticos y de la biodiversidad de los Estados Nación y; segundo, las corporaciones internacionales, que especulan con los recursos naturales de las regiones y de los municipios de países dependientes, expolían los derechos y opciones de sobrevivencia de pueblos enteros de los continentes asiático, africano y americano.

En este contexto de apropiación con acciones e influencias de las políticas del gobierno en turno, se pierden derechos de la sociedad en detrimento, pues las formas de apropiación, (rentas a corto, mediano y largo plazo), no son los únicos que se transforman, sino a la naturaleza en general donde el hombre se ha convertido en objeto de la lógica de un mercado que se apropia de la esencia de los recursos; por lo que la concepción del se convierte en un bien social con una base para el intercambio subsumido por el mercado especulativo.

En ese sentido, Gustavo Castro<sup>133</sup>, señala que alrededor del 50% del agua en el mundo ya está privatizada, lo anterior resultado de que las empresas mineras, de aluminio, hidroeléctricas, automotrices, textiles, petroleras y las refresqueras como la Coca- Cola, van tras este líquido vital, bajo la representación de sus gobiernos, y haciendo uso de los instrumentos de la globalización neoliberal, echan mano diversas Instituciones Financieras Internacionales para presionar con acciones gubernamentales que conlleven a la privatización del agua y dejar en manos de las grandes trasnacionales pozos, mantos acuíferos, ríos y la distribución de agua en las ciudades por todo el mundo. Lo anterior, significa

---

<sup>133</sup> Castro Soto, Gustavo. *La Coca-Cola... y su agua contaminada*, Eco-portal Al. Net. 2004, visible en: [http://www.ecoport.al.net/Temas\\_Especiales/Agua/La\\_Coca-Cola\\_y\\_su\\_Agua\\_Contaminada](http://www.ecoport.al.net/Temas_Especiales/Agua/La_Coca-Cola_y_su_Agua_Contaminada)

entregar la llave de la vida a las empresas, que otorgarán el permiso para vivir y existir.

Bajo esos argumentos, Helena Treviño, señala que los motivos de la apropiación del bien común terminan por la tendencia en las grandes ciudades es controlar las políticas de los gobiernos<sup>134</sup>:

1. Rentabilizar la inversión;
2. Reproducir las relaciones sociales de producción existentes;
3. Controlar los recursos naturales y humanos de los Estados nación;
4. Desregularización del control público para ceder a la tendencia privatizadora;
5. Apropiación de los recursos más rentables por las multinacionales;
6. Privatizar el acceso al servicio de agua, alcantarillado, limpieza, exportación y tecnología relacionados con el agua;
7. El sector privado pretende la reproducción del capital en detrimento de la sociedad;
8. Condicionamiento de los préstamos de organismos internacionales, a las privatizaciones del agua, energéticos, biodiversidad;
9. La democracia de los pueblos se subsume bajo el amparo de la clase política en turno y;
10. El pago de las contradicciones de las políticas neoliberales y la entrega en la hipoteca de los recursos será pagada finalmente por los consumidores por su puesto en forma desigual.

---

<sup>134</sup> Treviño, Helena, *El agua, ¿servicio urbano o bien colectivo?* Op. Cit. Pág. 10.

### 3.3.4 El valor de cambio del agua

El valor que se le impone a un bien común, sólo es viable su aceptación cuando es definido por las mayorías que la padecen. No es el valor comercializable la que le da el usufructo por apropiación, sino es el uso que presenta en su esencia para ser determinado como un bien común socializado para la transformación y reproducción de la sociedad. En este sentido existen dos formas que presenta un bien social, relacionado por procesos diversos en tanto se comporta con dos atributos, es decir, valor de uso y valor de cambio.

Lo que significa entonces que, en la sociedad capitalista es una mercancía. Se intercambia, se vende y compra. El agua por supuesto es una mercancía por la forma en que se expresa: es extraída y/o producida en condiciones de reproducción del y para el capital con el cual se reproducen, tanto los que invierten como del ciclo mismo del agua. En este último ciclo, pese a que el hombre no interviene porque la naturaleza lo convierte nuevamente en recurso, es apropiado por el sector que explota el manto freático, el lago, el río o la laguna, etcétera.

Precisando sobre el valor de uso y cambio, desde la perspectiva marxista, tenemos que, es a través del cúmulo de los diversos valores de uso o cuerpos de las mercancías se pone de manifiesto un conjunto de trabajos útiles igualmente disímiles, diferenciados por su tipo, género, familia, especie, variedad: una *división social del trabajo*. Ésta constituye una condición para la existencia misma de la producción de mercancías, si bien la producción de mercancías no es, a la inversa, condición para la existencia misma de la división social del trabajo.

En consecuencia, para Marx, el valor de uso se efectiviza únicamente en el uso o en el consumo. Los valores de uso constituyen el *contenido material de la riqueza*, sea cual fuere la forma social de ésta. En la forma de sociedad que hemos de examinar, son a la vez los portadores materiales del *valor de cambio*.<sup>135</sup>

---

<sup>135</sup> Marx, Karl, *El Capital*, Tomo I, *Op. Cit.* Pág.

El agua conforme se convierte o, más bien, en tanto existe una transición de un valor de uso adquirido en procesos simples de su extracción, sólo para el consumo humano, se convierte en una mercancía por el valor de uso existente en el que pasa a ser valorizado por la mano del hombre (entiéndase las corporaciones y/o multinacionales que destruyen y depredan a la naturaleza).

Es decir, a medida que es apropiado el recurso como un bien adquirido en el mercado de la compra-venta, el dueño o quien acapara y lo extrae de forma privada, le imprime su valor de cambio para venderse como cualquier otra mercancía; de tal manera que, el valor de cambio que presenta el agua, es por el trabajo que se le adhiere en cuanto es transformado desde su extracción para luego transformarse en un objeto intercambiable hasta el acaparamiento que se encuentra en proceso de “engorde” e incrementar su valor en la escasez.

No es sólo la extracción-producción, la que determina el valor, sino que, interviene, el valor del suelo o subsuelo, el lugar donde se extrajo, las condiciones en las que ha sido transformado para su venta final y el trabajo Socialmente necesario sumado a los otros para su presentación sea en flujos transportados en tuberías, en cisternas, en envases, etc. Por lo que, “en cuanto valores de uso, las mercancías son, ante todo, diferentes en cuanto a la cualidad; como valores de cambio sólo pueden diferir por su cantidad, y no contienen, por consiguiente, ni un solo átomo de valor de uso”<sup>136</sup>.

Con base en lo expuesto en líneas arriba, sería conveniente plantearlo desde la perspectiva de Marx, “...el trabajo que genera la sustancia de los valores es trabajo humano indiferenciado, gasto de la misma fuerza humana de trabajo. El conjunto de la fuerza de trabajo de la sociedad, representado en los valores del mundo de las mercancías, hace las veces aquí de una y la misma fuerza humana de trabajo, por más que se componga de innumerables fuerzas de trabajo individuales.

Además de los elementos adheridos al valor de cambio de la mercancía, en este caso del agua, existe otro factor que puede ser importante para definir el precio del bien privatizado: las fuerzas productivas. En cuanto mayor sea la fuerza

---

<sup>136</sup> Ídem.

productiva del trabajo, tanto menor será el tiempo de trabajo requerido para la producción de un artículo, tanto menor la masa de trabajo cristalizada en él, tanto menor su valor. A la inversa, cuanto menor sea la fuerza productiva del trabajo, tanto mayor será el tiempo de trabajo necesario para la producción de un artículo, tanto mayor su valor.

En el proceso productivo del agua, podemos encontrar entonces cinco formas de expresión:

1. *la forma* de operar o de transformar el agua de uso común a valor de cambio;

2. el agua como *objeto de consumo* social e individual, después de su proceso de valorización en mercancía;

3. *el medio* de su transformación, es decir, de extracción-producción a su fin de su proceso de consumo;

4. *la gestión*, o forma dinámica de su administración por quienes se apropian del recurso en condiciones de desigualdad y;

5. *el resultado* que al final de este proceso complejo de valorización del agua, es adquirido para el consumo diverso. Cinco elementos que dan sustento y contenido al proceso de privatización del agua en condiciones de su apropiación; antes para uso común, en el futuro para el consumo de quienes pueden alcanzar el precio en un mercado especulativo y desigual.

Para asignar el precio y valorizar el recurso agua, desde la perspectiva de la FAO,<sup>137</sup> plantea tres factores muy parcializados, sobre todo en un contexto donde el agua, es ya un bien privado. Desde la perspectiva de los organismos internacionales (FAO, ONU, OMC, FMI, BM, etc.), existe ya una tendencia hacia la búsqueda de la rentabilidad con respeto a la lógica de quienes invierten en los

---

<sup>137</sup> Gregersen, H.M., J.E.M. Arnold, et al. *Valoración de los bosques: contexto, problemas y directrices*, Estudio FAO Montes, 127, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 1997. <http://www.fao.org/docrep/008/v7395s/v7395s00.htm>

recursos naturales.

Esto implica que deberán explotar los recursos desde un planteamiento de la “racionalización” capitalista, para ello, los organismos internacionales certifican y autorizan con sus conferencias, congresos, foros, etc., a fin de que el bien común se convierta en un bien social, esto sí, de clase.

Por ejemplo, la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente de Dublín, en 1992, estableció cuatro Principios:

Principio N.º 1, El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente;

Principio N.º 2, El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles;

Principio N.º 3, La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua;

Principio N.º 4, El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico.

El problema que presentará el proceso de privatización del agua en el futuro inmediato, ya se expresa en los informes de organismos preocupados por la tendencia privatizadora; por ejemplo, en un informe de 2005, de la Transnational Institute (TNI) y el Corporate Europe Observatory (CEO) concluyeron que:

“Casi sin excepción, las empresas mundiales del agua no cumplieron las mejoras prometidas y, en cambio, aumentaron las tarifas del agua muy por encima de las posibilidades de los hogares pobres”.

Por supuesto, en el marco de la Organización Mundial del Comercio (OMC), se presenta de la siguiente manera: La OMC y diversas otras negociaciones de tratados de comercio e inversiones oficializan como instrumentos de estas empresas para promover sus intereses y abrir nuevos mercados.

Los gobiernos, dirigidos por la Unión Europea, intentan utilizar esas negociaciones para forzar la apertura y apoderarse de nuevos mercados de captación y distribución de agua para beneficio de sus empresas transnacionales.

Con base en la investigación realizada, tenemos que precisar entorno a los tratados internacionales y los llamados de “libre comercio”, de tal manera “amigos de la Tierra, lo plantea de la siguiente forma: Los tratados de “libre” comercio vigentes y proyectados facilitan el saqueo a plena luz de los medios de vida y sustento y los recursos naturales de los pueblos empobrecidos, para enriquecimiento de los poderosos.

Entre los perdedores están los agricultores, los pescadores, las mujeres, los pueblos indígenas y millones de otras personas de todo el mundo que para sobrevivir dependen de los recursos que les ofrece su medio ambiente.

Los pasos que sigue la privatización, la gestión apropiada por empresas transnacionales, las políticas de los gobiernos por ceder a las corporaciones de las multinacionales y la lógica del mercado que especula y depreda a los recursos naturales y humanos, se ven fortalecida gracias a las políticas neoliberales y las formas de intentar resolver la escasez por medio de presiones de la rentabilidad del capital; además para convertir el agua en un bien económico que tiene valor de cambio en los mercados.

### 3.3.5 Nuevos problemas en torno al agua, *el caso del fracking*

Tal como hemos expuesto, el agua es un insumo esencial para todos los procesos productivos (directa o indirectamente). A su vez el petróleo sigue siendo una materia prima para casi todas las actividades industriales, ya sea como un insumo para la manufactura o como principal combustible.

Debido a múltiples factores, el precio del petróleo es sumamente volátil, podemos mencionar al menos las siguientes: las reservas del hidrocarburo están distribuidas de manera muy desigual entre los diversos Estados-nación que componen a la comunidad internacional; el costo de extracción también es variable de un país a otro; las estimaciones de las reservas son sumamente complejas e impredecibles; la relación oferta-demanda, siempre ha ido en aumento respecto a la demanda; etcétera.

En consecuencia, los países que no gozan de reservas convencionales suficientes para asegurar un suministro seguro del hidrocarburo, han optado por invertir en fuentes no convencionales para sufragar sus necesidades del combustible fósil. Hasta el momento la técnica que ha mostrado mejores resultados **económicos**, es el *fracking*, que es la denominación en inglés para el concepto de fractura hidráulica.

Bacchetta resume el grave problema ambiental que implica esta tecnología para obtener petróleo:

La extracción de petróleo y gas de esquisto presenta serios riesgos ambientales y ya ha generado protestas de gran amplitud, pero detrás de las nuevas tecnologías que la hacen posible hay poderosos intereses económicos y políticos. Los hidrocarburos no tradicionales son parte, además, de entramados geopolíticos que tienen a Estados Unidos como principal protagonista. Pese a ello, en los últimos tiempos, países como Francia y Bulgaria han prohibido el fracking hasta que se tenga más información sobre los riesgos y varios gobiernos locales de diferentes partes del mundo han tomado decisiones similares. Sin embargo, en América Latina es presentado como una nueva fuente de prosperidad.<sup>138</sup>

---

<sup>138</sup> Bacchetta, Víctor L., *Geopolítica del fracking, Impactos y riesgos ambientales*, **Nueva sociedad**, ISSN 0251-3552, N°. 244, 2013, págs. 61-73.

Urresti y Marcellesi fueron de las primeras voces de habla hispana que expusieron las características de esta forma de extraer hidrocarburos y de los serios impactos al ambiente que trae aparejada.

Cuando hablamos de *fracking* o fracturación hidráulica, estamos hablando de la extracción de gas no convencional, familia en la que se engloban yacimientos conocidos como gas de pizarra, gas de esquistos y gas de lutitas. Para comprender lo que es este gas no convencional, veamos primero cómo se encuentra habitualmente el gas en un yacimiento convencional y las dos propiedades fundamentales en lo que respecta a los yacimientos de hidrocarburos:<sup>139</sup>

- Porosidad: es el porcentaje de huecos que hay en la roca. Este es el espacio que sería ocupado por el hidrocarburo, porque en contra de lo que piensa mucha gente, el gas y el petróleo no están atrapado en unas grandes cavernas subterráneas, sino que se encuentra en los pequeños poros que hay casi todas las rocas.
- Permeabilidad: es la facilidad con la que el hidrocarburo fluye por la roca. No es suficiente con tener mucho espacio para acumular la sustancia (esto es, alta porosidad). La producción se basa en hacer una perforación en la formación que contiene el gas o petróleo, y extraer desde ese único punto la mayor cantidad posible, con lo que es muy importante que el hidrocarburo se pueda mover con facilidad a través de la formación, es decir, que tenga alta permeabilidad.

Normalmente el gas y el petróleo se encuentran en rocas de gran porosidad, en las que además los poros están bien conectados entre sí, y tienen una elevada permeabilidad. Estaríamos hablando mayoritariamente de areniscas y calizas. El gas no convencional sin embargo se encuentra en rocas con una porosidad muy baja y de baja permeabilidad. El mayor inconveniente es que la velocidad de extracción del gas no es tan alta como con el

---

<sup>139</sup> Urresti, Aitor y Marcellesi, Florent, *Fracking: una fractura que pasará factura*, Ecología Política, nº43, Junio 2012.

gas no convencional. Esto provoca que no se puedan hacer ingresos rápidos por la venta del gas, con lo que la rentabilidad económica del proyecto se ve afectada.<sup>140</sup>

Por estos motivos, hace tiempo que la industria de explotación de hidrocarburos viene desarrollando distintos métodos de perforación que permitan mejorar las propiedades de la formación, para poder producir el gas no convencional al ritmo suficiente como para rentabilizar este tipo de yacimientos. La solución habitual ha sido aumentar el número y tamaño de poros, bien con el uso de ácidos, o mediante la inyección de agua a alta presión que provoque la fracturación de la roca. Esta última técnica es precisamente lo que llamamos el *fracking*. La mejora experimentada en las técnicas de perforación, unida a la subida de precios de los hidrocarburos, las legislaciones ambientales laxas y los intereses políticos, han permitido que los yacimientos de gas no convencionales se estén explotando cada vez más a nivel mundial, mediante fracturación hidráulica.

Hay que aclarar que el fracking no se aplica de forma aislada en cualquier tipo de pozo, sino que requiere de una técnica de perforación concreta para que sea más efectivo. En los yacimientos convencionales, los pozos se perforan en vertical. Mientras tanto, en los yacimientos no convencionales, se empieza con una perforación en vertical convencional, pero al alcanzar la capa que contiene el gas, se desvía para penetrar a lo largo de la formación toda la longitud posible. Las técnicas actuales de desvío permiten profundizar hasta un km dentro de la formación sin demasiados problemas, después de haber perforado unos 3 km de media en vertical, con lo que estamos hablando de sondeos que alcanzan con facilidad los 4-5 km.

Una práctica habitual es perforar varios pozos a pocos metros de distancia entre sí, que se conectan en superficie para producir de manera simultánea. A cada uno de estos conjuntos se le denomina plataforma. A pesar de que con esta técnica de perforación se consigue mejorar la cantidad de gas a extraer por cada pozo, la mejora sigue sin ser suficiente, con lo que es necesario realizar una gran cantidad de perforaciones en superficie. El ratio habitual varía de 1.5 a 3.5 plataformas por km<sup>2</sup>. Además, la ocupación de suelo de cada una de estas plataformas suele rondar las 2 hectáreas<sup>7</sup>.

---

<sup>140</sup> *Ídem.*

Una vez perforado todo el tramo desviado, es el momento de comenzar la operación de *fracking* en sí. Para ello, se va aislando por tramos el tramo desviado, se usan unas cargas explosivas para perforar la tubería, y se inyecta agua a alta presión, junto con una serie de aditivos. El objetivo es generar nuevas fracturas en la formación y ampliar las ya existentes. Esta operación de fracturación se puede producir hasta 15 veces por cada uno de los tramos, con aditivos específicos en cada caso. Uno de los aditivos más habituales es arena, para que al quedar atrapada en las grietas, las apuntale, e impida que se cierren una vez terminada la presurización de la formación. Además de la arena, se introduce también hasta 500 sustancias entre las que se figuran 17 tóxicos para organismos acuáticos, 38 tóxicos agudos, 8 cancerígenos probados, 7 elementos mutagénicos, etc. (ácidos, antioxidantes, biocidas, benceno, xileno, disulfuro de carbono, compuestos de piridina, etc.). Hay que decir que la composición del fluido de fracturación es en gran medida desconocida, al ser considerada un secreto empresarial de las empresas encargadas de la operación, y estar exentas de las políticas medioambientales en muchos países.<sup>141</sup>

Si fuera poco, en cada perforación, se necesitan unos 200,000 m<sup>3</sup> de agua para la fracturación hidráulica. Teniendo en cuenta que los aditivos químicos suelen suponer entorno a un 2% del total de agua introducida, esto supone que en cada pozo se inyectan 4,000 toneladas de productos químicos altamente contaminantes. Gran parte de este fluido que se ha inyectado en el pozo posteriormente va retornando a superficie, bien inmediatamente después de la operación, bien durante la posterior extracción de gas natural. Es necesaria por lo tanto una buena gestión del líquido retornado, que es altamente contaminante. Además, el fluido inyectado que no retorne, puede permanecer en el subsuelo y migrar posteriormente hacia algún acuífero o la superficie, provocando una importante contaminación.<sup>142</sup>

Un último asunto importante a considerar es la vida útil de estos pozos. Debido a que el radio de drenaje es relativamente bajo, se agotan bastante rápido. La vida útil de este tipo

---

<sup>141</sup> *Íd.*

<sup>142</sup> *Ídem.*

de pozos puede rondar los 5-6 años. Una vez terminada su vida útil es necesario proceder a su abandono, sellando con tapones de cemento la perforación realizada.<sup>143</sup>

Los riesgos e impactos detectados son múltiples y en ámbitos diversos.

*a) Riesgos durante la perforación*

Como ya se ha comentado, es necesario emplear técnicas de perforación especiales para poder proceder posteriormente a la fracturación hidráulica. Por todo ello, a los riesgos habituales de un sondeo de hidrocarburos, se unen los específicos de los sondeos desviados. Hablamos por lo tanto, de riesgos de explosión, escapes de gas, escapes de ácido sulfhídrico (muy tóxico en bajas concentraciones), y derrumbes de la formación sobre la tubería. Este último es mucho más habitual en el caso de sondeos desviados como los que se realizan en este caso. Recordemos que se están perforando una media de 6-8 pozos por plataforma, y entre 1.5 y 3.5 plataformas por km<sup>2</sup>, con lo que aunque a priori el riesgo de que ocurra un accidente de este tipo por pozo es baja, al aumentar el número de pozos a realizar el riesgo aumenta de forma alarmante.<sup>144</sup>

*b) Contaminación de agua*

Una de las mayores preocupaciones de la fracturación hidráulica es la afección a los acuíferos subterráneos. Al fracturar el subsuelo, existe la posibilidad de que una de las fracturas inducidas alcance un acuífero, contaminando el agua con los fluidos de fracturación y con el propio gas de la formación. Además de este riesgo, existe también la posibilidad de que durante la fracturación se conecte con un pozo antiguo, mal abandonado, y de ahí el gas se comuniquen bien con un acuífero, como con la superficie. Este tipo de accidente ya ha sucedido con antelación, contaminándose un acuífero a través de un pozo abandonado en la década de los 40<sup>145</sup>.

*c) Riesgo químico de los aditivos*

---

<sup>143</sup> *Íd.*

<sup>144</sup> *Ídem.*

<sup>145</sup> *Íd.*

Como comentado, en cada perforación es necesario emplear unas 4,000 toneladas de productos químicos, la mayoría de ellos altamente contaminantes. Al diluirse a un 2% en agua, su nivel de toxicidad se ve fuertemente reducido. De todos modos, estos productos químicos llegan a la plataforma sin mezclar. El riesgo de accidente durante el traslado debe tenerse en cuenta. La cantidad de trasiegos de camiones a realizar para la densidad de pozos que se perforan es elevada (lo que provoca por su cierto a su vez contaminación acústica e inseguridad vial). Para cada plataforma se estima que el movimiento de camiones mínimo es de 4000, una gran cantidad de ellas para el trasiego de productos químicos. De nuevo, aunque el riesgo de producirse un accidente con derrame del producto químico sea bajo, el gran número de operaciones a realizar lo convierte en un riesgo importante.<sup>146</sup>

#### *d) Contaminación del aire*

Durante todo el proceso de perforación y fracturación, se utilizan una gran cantidad de aditivos, muchos de los cuales son compuestos volátiles. Lo mismo sucede posteriormente en la etapa de producción, en la que es necesario acondicionar el gas extraído para inyectarlo en el gasoducto. Todos estos compuestos pasan en mayor o menor grado a la atmósfera, pudiendo generar ozono, o BTEX<sup>10</sup> entre otros.

#### *e) Terremotos*

En aquellas zonas donde el desarrollo del fracking está más avanzado, se ha constatado un aumento de la sismicidad coincido con los periodos de fracturación hidráulica. Hay que tener en cuenta que durante las operaciones de fracking se presuriza el subsuelo en más de 100 ocasiones. Este sobreesfuerzo al que se le somete puede ser suficiente como para provocar desplazamientos de fallas subterráneas, y por lo tanto terremotos, como ha pasado en Lancashire en Reino Unido donde la empresa Cuadrilla Ressources ha reconocido que su perforación era la causa de dos terremotos locales.

#### *f) Efecto invernadero*

El gas no convencional, por las condiciones en las que se encuentra, suele estar formado casi en su totalidad por metano. Este es un gas de efecto invernadero mucho más potente

---

<sup>146</sup> *Ídem.*

que el propio CO<sub>2</sub>, en concreto, 23 veces más potente. Esto quiere decir que cualquier escape del mismo durante la perforación, fracturación, y producción es mucho más nociva que los gases que se generan posteriormente durante su combustión. El problema añadido de las técnicas de fracking con respecto a los escapes de gas, es el agua de fracturación en su retorno. Al haber estado en contacto con el gas en subsuelo, absorbe una cantidad de gas, que al retornar a superficie es emitido a la atmósfera. Se ha estimado que en un pozo en el que se ha realizado fracturación hidráulica, el aumento de emisiones de metano es del 2%. Un informe de la Universidad de Cornell estima por lo tanto que el gas de pizarra suponen un aumento de emisiones de gases de efecto invernadero de entre un 30% y un 100% comparado con el carbón.<sup>147</sup>

### 3.4 Dos principios políticos en pugna: igualdad *versus* libertad.

Hay muchas maneras de acercarse al tema, pero podría describirse del modo siguiente: llevados al extremo estos principios (la libertad o la igualdad) se muestran incompatibles, o al menos pareciera ser así.

En relación con el tema central de esta tesis (¿el agua es una mercancía o un derecho?), si se parte de una posición que siente su esencia en la libertad, pareciera que tiene sustento el considerar al agua como un bien comerciable, mientras que ubicándonos desde una postura centrada en la igualdad, sería inconcebible que el agua sea susceptible de especulación mercantil.

Según una antigua y extendida concepción, la igualdad constituye un peligro para la libertad. Pero, ¿exactamente por qué y de qué manera la igualdad amenaza a la libertad? ¿Qué tipos de “igualdad” y qué tipos “libertad”? Por fin, para juzgar la validez de las

---

<sup>147</sup> *Ídem.*

respuestas a preguntas como éstas, ¿a qué conjunto de experiencias debemos remitirnos?<sup>148</sup>

Esta contradicción entre libertad e igualdad ha sido materia de una amplia variedad de estudios, ha sido un tema constante de estudio para la ciencia política, y es que de algún modo, la implementación de uno u otro principio en menoscabo del otro, deriva en los regímenes totalitarios a los cuales se ha enfrentado la humanidad.

En relación con el agua, apostar a la igualdad extrema, podría dar pie a la *tragedia de los comunes*<sup>149</sup>, en tanto que el extremo en la libertad (respecto al agua), podría arrojar los resultados adversos que se han vivido en Bolivia<sup>150</sup> y en otros lugares del mundo.

Dahl, siguiendo el pensamiento de Tocqueville, discierne en torno a las diversas complejidades que se suscitan en las democracias respecto al “dilema” entre libertad versus igualdad.

Un lugar adecuado para buscar respuestas es *Democracy in America*, de Tocqueville. Porque, si bien el lector percibe de manera inmediata la fascinación de Tocqueville por la igualdad y sus efectos, su preocupación central y su valor más alto es la libertad. Un tema fundamental que atraviesa su obra, es su temor de que la igualdad destruya a la libertad, tanto como su búsqueda de una solución para el problema de cómo se las puede hacer coexistir, si es que hay alguna manera de hacerlo.<sup>151</sup>

---

<sup>148</sup> Dahl, Robert A., *¿Es la igualdad enemiga de la libertad?*, consultable en <http://www.eumed.net/cursecon/textos/dahl-igualdadylibertad.htm>

<sup>149</sup> Hardin, Garrett, *The Tragedy of Commons*, Science, v. 162 (1968), pp. 1243-1248.

<sup>150</sup> Cruse, Roberto, *El Derecho al Agua en el Sur de las Américas*, <http://www.derechos.org/nizkor/chile/libros/agua/20cruse.html>

<sup>151</sup> Dahl, Robert A., op. cit.

Permítaseme resumir lo que entiendo como las premisas esenciales del planteo de Tocqueville en cuatro grupos de proposiciones. Primero, todo a lo largo del mundo civilizado, la igualdad es creciente e inevitable. Dado que la igualdad casi ha alcanzado sus límites naturales entre los ciudadanos (blancos y de sexo masculino) de Estados Unidos, el país es un campo de experimentación para el mundo y, no en menor medida, para Francia. Segundo, la libertad es un bien de suprema importancia, quizás un bien inclusive más grande que la igualdad; pero el amor a la igualdad es más grande que el amor a la libertad es seguro, la supervivencia de la libertad es más dudosa. Tercero, una condición necesaria para la libertad es la existencia de fuertes barreras al ejercicio del poder, ya que la concentración de poder implica, por naturaleza, la muerte de la libertad. En el pasado, la libertad se ha visto a veces protegida contra la concentración de poder por la existencia de fuertes organizaciones intermedias que se interpongan entre el individuo y el Estado. Sin embargo -y cuarto- en un país democrático donde prevalece la igualdad política, social y económica y donde se han levantado todas las barreras para el ejercicio ilimitado del poder por parte de la mayoría, ésta tiene la ocasión de gobernar de manera despótica: “La esencia misma del gobierno democrático consiste en la soberanía absoluta de la mayoría, ya que en los Estados democráticos no existe nada que sea capaz de oponérsele” (Tocqueville [1835], 1961, 1:298). Por cierto, parecería que cuanto más democrático es un pueblo, mayor es el peligro para la libertad.<sup>152</sup>

El análisis que hace Dahl si bien enfocado a las estructuras políticas de los Estados modernos y contemporáneos, es sin duda extrapolable a un estudio más integral y amplia perspectiva de la implementación y problemas de operatividad de dos principios, que pueden coexistir, pero que también pueden ser incompatibles llevados al extremo, en seguida comenta:

---

<sup>152</sup> *Ídem.*

Tocqueville plantea un dilema crucial. Porque si bien la igualdad es, claramente, una condición necesaria para la democracia, puede no ser una condición necesaria para la libertad, y la igualdad definitivamente no es una condición suficiente. Por el contrario, dado que la igualdad facilita el despotismo de la mayoría, amenaza a la libertad. Si una condición necesaria para la democracia es un peligro constante para la libertad, ¿debemos, entonces, elegir entre la democracia y la libertad? No necesariamente, nos asegura Tocqueville, y ofrece una solución que puede evitar el dilema de la igualdad versus la libertad.<sup>153</sup>

Tocqueville enfatiza dos tipos de igualdad estrechamente relacionados, a los cuales llamaré igualdad en los recursos políticos e igualdad de poder. En lo que se refiere a los recursos, destaca la relativa igualdad entre los norteamericanos en sus recursos para la resistencia y la coerción física, tales como armas de fuego, organización militar y policía; en su autoridad legal sobre el Estado como ciudadanos; en su conocimiento, y en su riqueza, ingreso y posición social. Adoptando una suposición común en la teoría política desde la época clásica griega, cree que una igualdad general en la distribución de recursos como éstos, facilita una igualdad general en la distribución del poder, o, de manera más específica, en el control del gobierno (o gobiernos) del Estado.<sup>154</sup>

Sin embargo, siempre consciente de la precaria situación de la libertad en un mundo de iguales, Tocqueville advierte que “la igualdad en el mundo político” puede establecerse de una de dos maneras:

A todo ciudadano se lo debe poner en posesión de sus derechos; si no, no se deben garantizar los derechos de ninguno. Cabría preguntar exactamente de qué manera la igualdad política, reforzada por una igualdad en los recursos políticos, pone en peligro

---

<sup>153</sup> *Íd.*

<sup>154</sup> *Ídem.*

la libertad. Tocqueville presenta diversas posibilidades. Una es la voluntad del populacho o intimidación, a la cual el hecho de que la opinión pública siga al populacho la torna extremadamente poderosa; desde el momento en que ningún jurado declara culpables a los malhechores, los damnificados carecen de todo recurso efectivo para apelar a la protección de las leyes.<sup>155</sup>

Los otros dos peligros me parecen vinculados de manera más directa con el tema de la igualdad versus la libertad en los órdenes democráticos: el peligro de que la mayoría oprima a las minorías a través de procesos estrictamente legales, y la posibilidad de que las sociedades democráticas generen un despotismo basado en las masas, el cual, si bien anula todas las libertades, sin embargo responde a las necesidades del pueblo y gana su apoyo.<sup>156</sup>

Por otro lado Silvina Ribotta, expone enfáticamente que la igualdad ha sido abordada por diferentes teóricos, otorgándole un peso esencial en la determinación del sentido ideal de los sistemas políticos que éticamente desean construir condiciones ideales de convivencia social, que en este supuesto, existen posturas, sino contrarias si, sumamente diversas para identificar la base de la igualdad, y su aplicación concreta, aunado al posible choque con la libertad.

Prácticamente todos los enfoques referidos al debate ético de las condiciones sociales han defendido alguna clase de igualdad, con lo cual se puede inferir que todos son igualitarios en algún sentido y que la afirmación por la igualdad en realidad no dice nada por sí misma. Cada enfoque tiene su propia interpretación de lo que considera la igualdad base, la igualdad de alguna característica individual que se toma como básica para esa particular concepción de la justicia social. A la vez, invariablemente, mientras se resalta la igualdad en un aspecto se la niega en otros, porque las demandas de igualdad en los diferentes espacios tienen a oponerse entre ellas y, a

---

<sup>155</sup> *Ídem.*

<sup>156</sup> *Íd.*

veces, hasta resultan incompatibles o implican aceptar desigualdades en lo que se entiende como escenarios periféricos. Y, sumado a ello, defender la completa igualdad en todos los aspectos es imposible e irrelevante; ya que la diversidad humana en todos los sentidos hace que intentar referirnos a la igualdad absoluta sea una pérdida de tiempo. Del mismo modo, no se puede analizar la cuestión de la igualdad identificando aquellos autores que están a favor y aquellos que están en contra, porque ello implicaría dejarse en el tintero el aspecto central de la cuestión.<sup>157</sup>

En este sentido, Dworkin entiende que referirse la igualdad, sin más, sin matices, no es sólo un valor político débil o que puede ser anulado fácilmente por otros valores, sino que no es un valor en absoluto. La igualdad es un concepto controvertido, sostiene, y todos se refieren a ella en alguna de sus muchas acepciones, por lo que es muy complejo llegar a acuerdos. No existe una única idea de igualdad, y a lo largo de la historia de la humanidad las propuestas igualitarias han sido muchas y muy diversas entre sí. Tampoco me parece un camino adecuado el plantearse la igualdad como alternativa a la libertad, porque sostengo, como Bobbio, Dworkin y Sen, que no son planteos alternativos; ya que como recuerda este último “la libertad se encuentra entre los posibles campos de aplicación de la igualdad y la igualdad se halla entre los posibles esquemas distributivos de la libertad”.<sup>158</sup>

Como podemos deducir el debate entre principios y su aplicación en el terreno fáctico es tema suficiente para un tema de tesis, en nuestro trabajo es importante aludir a ello, porque pareciera que detrás de la pugna entre concebir al agua como un bien comerciable o un bien fuera del comercio respecto al cual existe un

---

<sup>157</sup> Ribotta, Silvina, *Sobre la propuesta de igualdad en Norberto Bobbio*, Instituto de Derechos Humanos Bartolomé de las Casas Departamento de Derecho Internacional, Eclesiástico y Filosofía del Derecho Universidad Carlos III de Madrid, *Tiempo de los Derechos*, Número: 14 Año: 2010.

<sup>158</sup> *Ídem*.

derecho humano insoslayable, está la lucha entre los principios de libertad y de igualdad, situación que *prima facie* parece fortalecerse cuando estos principios sostienen la base de cualquier sistema jurídico, es decir, cuando son llevados al extremo, sin embargo, es posible que esta apreciación sea superficial, y en realidad puedan coexistir plenamente ambos principios, todo dependiendo de la posición epistemológica que se adopte.

Precisamente la pugna entre las ideologías que pretenden por un lado la mercantilización del agua y por el otro definir al agua como un bien común fuera del comercio, encuentran una expresión clara, en la implementación eficaz y eficiente de los derechos sociales en los ordenamientos jurídicos vigentes. Hernández Cervantes indica con precisión, diversos tópicos que deben ser considerados en esta agenda ideológica-política que ha encontrado una amplia gama de vicisitudes y obstáculos para poder ser implementada.

Atrás ha ido quedando la concepción de los derechos sociales como instrumentos de desmercantilización, propuesta por Karl Polanyi en *La gran transformación*.<sup>159</sup> Contrario al objetivo que persiguen los derechos sociales, que protegen bienes considerados indisponibles para el mercado, la lógica de la globalización de políticas económicas neoliberales, es precisamente mercantilizarlos.<sup>159</sup>

Los derechos sociales pasan a ser susceptibles de negociación con los poderes económicos globales o incluso son ignorados; derechos que antaño estaban indisponibles para el mercado, ahora son negociables. Si hacemos visible la correlación de poder que existe entre las “partes negociantes”, es decir, los poderes económicos globales cuyos intereses son privados y de orden económico y la otra parte, son grupos sociales

---

<sup>159</sup> Hernández Cervantes, Aleida Crystal, *Hacia una nueva concepción de los derechos sociales*, Revista Jurídica Jalisciense, núm. 48, pp. 165 y 166. Visible en [http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCgQFjAC&url=http%3A%2F%2F148.202.18.157%2Fsitios%2Fpublicacionesite%2Fpperiod%2Fjurjal%2Fjurjal48%2Fnueva\\_concepcion.pdf&ei=1RVVVdq7MIK3yQT-roCYDQ&usg=AFQjCNGCFuTgJYemZcWKc3UjHKCs4v3VqQ&bvm=bv.93112503,d.aWw](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCgQFjAC&url=http%3A%2F%2F148.202.18.157%2Fsitios%2Fpublicacionesite%2Fpperiod%2Fjurjal%2Fjurjal48%2Fnueva_concepcion.pdf&ei=1RVVVdq7MIK3yQT-roCYDQ&usg=AFQjCNGCFuTgJYemZcWKc3UjHKCs4v3VqQ&bvm=bv.93112503,d.aWw)

cuyos intereses son colectivos, y cuya representatividad en la negociación, está prácticamente, ausente. Se trata por lo tanto, de una negociación nulificada por la falta real de una de las partes.<sup>160</sup>

Por eso es que el papel central de intervención en toda negociación que tenía el Estado que ha ido abandonando paulatinamente en las últimas décadas, trae consecuencias negativas para quienes no se hallan representados como participantes en los diversos centros de decisión política y jurídica, que se ven reflejadas por ejemplo, “en la imposición de condiciones cada vez más exigentes a los más débiles desde el punto de vista negocial”<sup>161</sup>

Por ello, tiene mucha pertinencia lo que nos dice Capella, de que en la práctica los derechos sociales quedan reducidos a derechos de papel – cuando no los suprimen absolutamente hasta en el discurso de las constituciones políticas–, a simples derechos nominales que van encaminados sólo a legitimar el sistema o en otros casos, su limitación es tal que su contenido está en el límite de los mínimos impensados.<sup>162</sup>

De este modo podemos advertir, que en realidad la pugna que se presenta en estas dos visiones contrapuestas, que eventualmente parece adquirir la categoría de un debate intelectual, forzado a un choque entre argumentos contra falacias disfrazadas de razones (qué falacia no lo es), es en realidad la lucha entre de dos cosmovisiones incompatibles, aquella que apuesta a mantener un *estatu quo* en donde unos pocos dispongan de todo y en exceso, y otros soporten todo tipo de carencias que permitan mantener el estado de lujos y excesos de los detentadores del poder.

Es decir, todas las razones que se expongan para defender el carácter social y común del agua están sustentadas, mientras que la defensa del interés mercantilista por el agua, apuesta a las causas más egoístas de todos los tiempos.

---

<sup>160</sup> *Ídem.*

<sup>161</sup> *Íd.*

<sup>162</sup> *Ídem.*

### 3.5 El principio de ponderación como instrumento conciliador

Los principios de libertad y de igualdad son esenciales para constituir una convergencia ideal societaria, sin embargo parece que llevados al extremo pueden derivar en incompatibilidades, al menos antes casos concretos. De tal modo, que deben considerarse instrumentos que faciliten la solución de controversias, y que apuesten a la primacía del interés común, por encima del particular, pero que, además proporcionen los mejores argumentos para justificar la decisión adoptada.

La *argumentación jurídica*, escuela de la interpretación y aplicación del derecho, que ha retomado un papel de privilegio desde los años 40s del siglo XX y que día con día se fortalece, en conjunto con propuestas epistemológicas aportadas por otras disciplinas (como la sociología y la política), ofrece herramientas que deben considerarse para encontrar las soluciones ideales ante los litigios sociales o jurídicos en torno al agua.

Entre las diversas opciones que ofrece la argumentación jurídica encontramos el principio de ponderación, el cual a su vez forma parte de la corriente jurídica del neoconstitucionalismo, que propone anteponer los principios constitucionales ante cualquier duda en la interpretación de la legislación secundaria, Moscos Salas, explica sucintamente el contenido de esta corriente de interpretación y aplicación del derecho.

A manera de reflexión y después de mencionar algunos de los intentos doctrinarios más relevantes para explicar a la corriente jurídica llamada *neoconstitucionalismo*, *neopositivismo* o *post-positivista*, sólo nos resta añadir que independientemente de sus variados enfoques y amplios contenidos, la misma se posiciona como la teoría idónea, necesaria e intrínseca del Estado Constitucional, como aquella teoría con alta ductilidad para la presencia y vivencia de los derechos humanos, como aquella teoría que permite la irradiación constitucional hacia el resto de contenidos del sistema jurídico, como aquella teoría que reconoce además de las reglas a los principios jurídicos y los entiende en la medida de que necesitan ser ponderados en cada caso atendiendo al

pluralismo y heterogeneidad, como aquella que se vuelve el campo propicio para la argumentación jurídica, como aquella teoría que brinda el mejor camino para consolidar una sociedad más justa, democrática libre e igualitaria, o en otras palabras, como la corriente que permite no sólo dar cauce a los diversos y variados elementos que conforman al Estado Constitucional, sino adicionalmente, permiten la conjunción de todos ellos potencializándose en sus efectos, pero sobre todo, siempre considerando que el Estado tiene una función instrumental ya que ante todo debe estar al servicio de los derechos humanos, y consecuentemente, al servicio del máximo fundamento de todos éstos, la dignidad humana, nunca pues más un Estado que se considere un fin en sí mismo, nunca más un gobierno que utilice al derecho para la simple dominación de la sociedad sin sentido razonable.<sup>163</sup>

En relación con el principio de ponderación, Moscoso lo explica, siguiendo a su vez el pensamiento de Suzana Pozzolo, de la manera siguiente:

Con esta expresión la profesora Pozzolo *da cuenta del peculiar método interpretativo y aplicativo que requieren los principios jurídicos*,<sup>164</sup> al respecto puntualiza que los principios no serían interpretables/aplicables según el común método llamado «subsunción», peculiar de las normas. Los principios necesitarían un método llamado *ponderación o balanceo*, mismo que consta principalmente de tres pasos:

a) En primer lugar, una operación interpretativa tendiente a localizar los principios jurídicos aplicables al caso concreto, presuponiéndose que los principios idóneos para regular el caso concreto son siempre más de uno y que se presentan siempre en una relación de

---

<sup>163</sup> Moscoso Salas, Martín Gustavo, *La corriente jurídica del Neoconstitucionalismo*, Revista Tepantlató, Difusión de la Cultura Jurídica, Época 4, N°. 35, Julio 2012, p. 25.

<sup>164</sup> Pozzolo, Susanna, “Neoconstitucionalismo y especificidad de la interpretación constitucional”, trad. Josep Vilajosana, en Revista Doxa, España, núm. 21, 1998, pp. 339-353.

antinomía parcial, es decir, se presupone que ambos regulan el caso, pero que tales regulaciones son sólo parcialmente coincidentes.

b) En segundo lugar, los principios así localizados son internamente sopesados para poder ponerlos en relación jerárquica, obviamente axiológica; el principio de mayor peso prevalece sobre el principio de menor peso.

c) En tercer lugar, la jerarquía axiológica instaurada por el intérprete se caracteriza por no estar construida en abstracto, sino en concreto, es decir, se construye en relación al caso examinado y tiende, por tanto, a presentarse cambiante en el sentido de que dependerá de las características peculiares de cada caso específico. De este modo, el principio que prevalece en el caso examinado podrá sucesivamente ceder en el juicio de otro caso concreto, o en otras palabras, la relación axiológica, pues se da cada vez para cada caso individual en base a los juicios de valor formulados por el Juez individual.<sup>165</sup>

Podemos concluir este rubro, siguiendo el pensamiento de Moscoso, indicando que la idea de una penetración o irradiación general del texto constitucional en todo el campo jurídico, es cuando se está en presencia de la llamada «materialización» o «sustancialización» de la Constitución. “Bajo esta idea se afirma que la Constitución no tiene por objeto únicamente la distribución y la organización de los poderes, sino que presenta un contenido sustancial que condiciona la validez de las normas subconstitucionales o infraconstitucionales y el actuar legislativo, ya que éste último debe tenerla como una guía para la producción legislativa al que debe, por tanto, adecuarse y desarrollar.”<sup>166</sup>

---

<sup>165</sup> Moscoso Salas, Martín Gustavo, *op. cit.*, p. 19.

<sup>166</sup> Moscoso Salas, Martín Gustavo, “La Teoría Jurídica del Neoconstitucionalismo”, en Fernández Ruiz, Jorge, coordinador, *Disertaciones sobre filosofía del Derecho*, México, UNAM, 2013, p. 229.

## IV RÉGIMEN LEGAL DEL AGUA EN MÉXICO

### 4.1 Marco general

El agua es objeto de una extensa regulación jurídica, tanto en el orden internacional como en el interno, donde además, existen normas enfocadas al agua marítima y otras que tienen como objeto a las aguas continentales.

El régimen jurídico del agua es amplio, diverso y disperso, los cuerpos normativos (constitución, leyes -federales o estatales-, códigos, reglamentos, normas, tratados, etcétera.) que regulan al vital recurso son múltiples; derivado de la distribución de competencias, con base en la regla determinada por el artículo 124 de la CPEUM, se puede dividir en nacional o federal y estatal-municipal.

“En México para el estudio de la regulación jurídica del agua, ... se requiere realizar el análisis centrándose en aspectos constitucionales que tienen que ver con la naturaleza jurídica del recurso hídrico, como bien que originariamente es de la nación y de dominio público; como un recurso que es objeto de gestión y administración, en el que se combinan aspectos de concurrencia, competencia y aspectos orgánico administrativos; como objeto de protección, por su grado de deterioro, y como un aspecto de seguridad nacional por su carácter estratégico tanto desde el punto productivo como para el caso de su incidencia en desastres naturales como la sequía y las inundaciones.

El régimen jurídico de los recursos naturales, tiene como fundamento a la Constitución que desde su texto original de 1917, tiene el principio de conservación como un requisito indispensable para el uso y aprovechamiento de los “elementos naturales susceptibles de apropiación” entre los que se encuentra el agua.”<sup>167</sup>

---

<sup>167</sup> Carmona Lara, María del Carmen, *El sistema de concurrencia y la distribución de competencias en las reformas a la Ley de Aguas Nacionales*, en Fernández Ruiz, Jorge, y Santiago Sánchez, Javier, *Régimen jurídico del agua*, México, UNAM, 2007, p. 111.

En el ámbito federal se regula esencialmente la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en los términos del Artículo 27 constitucional; y en el ámbito estatal-municipal es normada la prestación del servicio público de agua potable y saneamiento, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 115 y 122 constitucionales. Las figuras 2 y 3 ofrecen un acercamiento puntual a la diversidad y complejidad del régimen jurídico del agua en México.

De acuerdo con Farías<sup>168</sup>, la disciplina jurídica que tiene por objeto el estudio del agua, se puede denominar Derecho de Aguas Nacionales, aunque desde nuestra perspectiva es preferible la denominación: Régimen Jurídico del Agua, al cual aludimos en este trabajo, pues aún en el ámbito estatal-municipal, el servicio público se presta con aguas nacionales superficiales o del subsuelo.

En realidad, las aguas nacionales se pueden utilizar para prestar servicios hidráulicos federales, como el suministro por medio de acueductos para entregar agua en bloque a centro de población, el servicio de riego agrícola y de drenaje agrícola a través de infraestructura federal, el tratamiento de agua residual en el ámbito federal, el servicio de generación de energía hidroeléctrica y otros.

Del mismo modo puede ser delegada la potestad federal hacia las entidades federativas o municipios el control de aguas de índole nacional; los servicios públicos de agua potable y alcantarillado incluyendo el tratamiento de agua residual proveniente del drenaje o alcantarillado son funciones reservadas a los municipios y a los estados de la república.

---

<sup>168</sup> Farías, Urbano, *Derecho Mexicano de Aguas Nacionales*, México, Porrúa, 1993, p.339.

Figura 2. Ordenamiento jurídico mexicano en materia de agua en el ámbito Federal

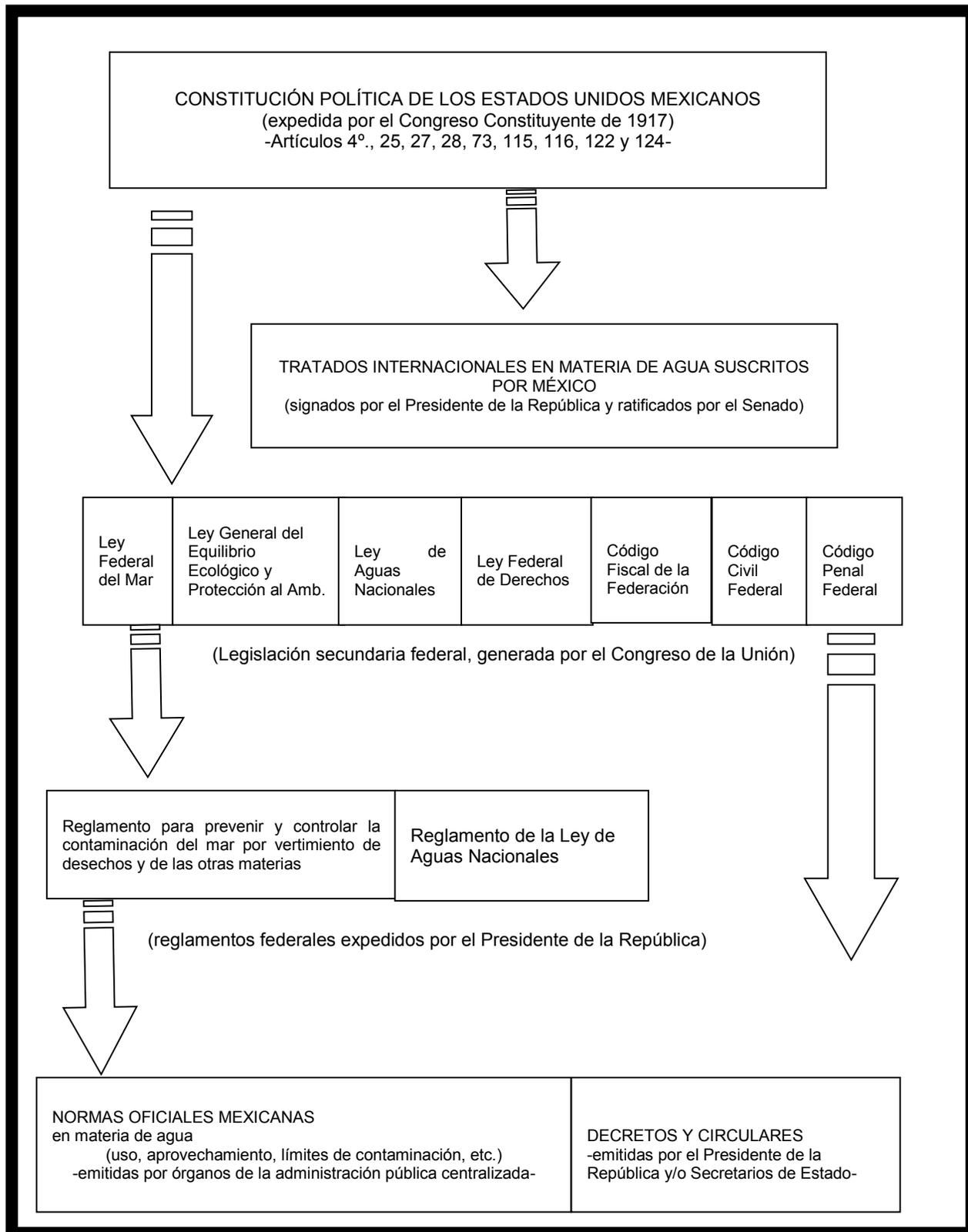
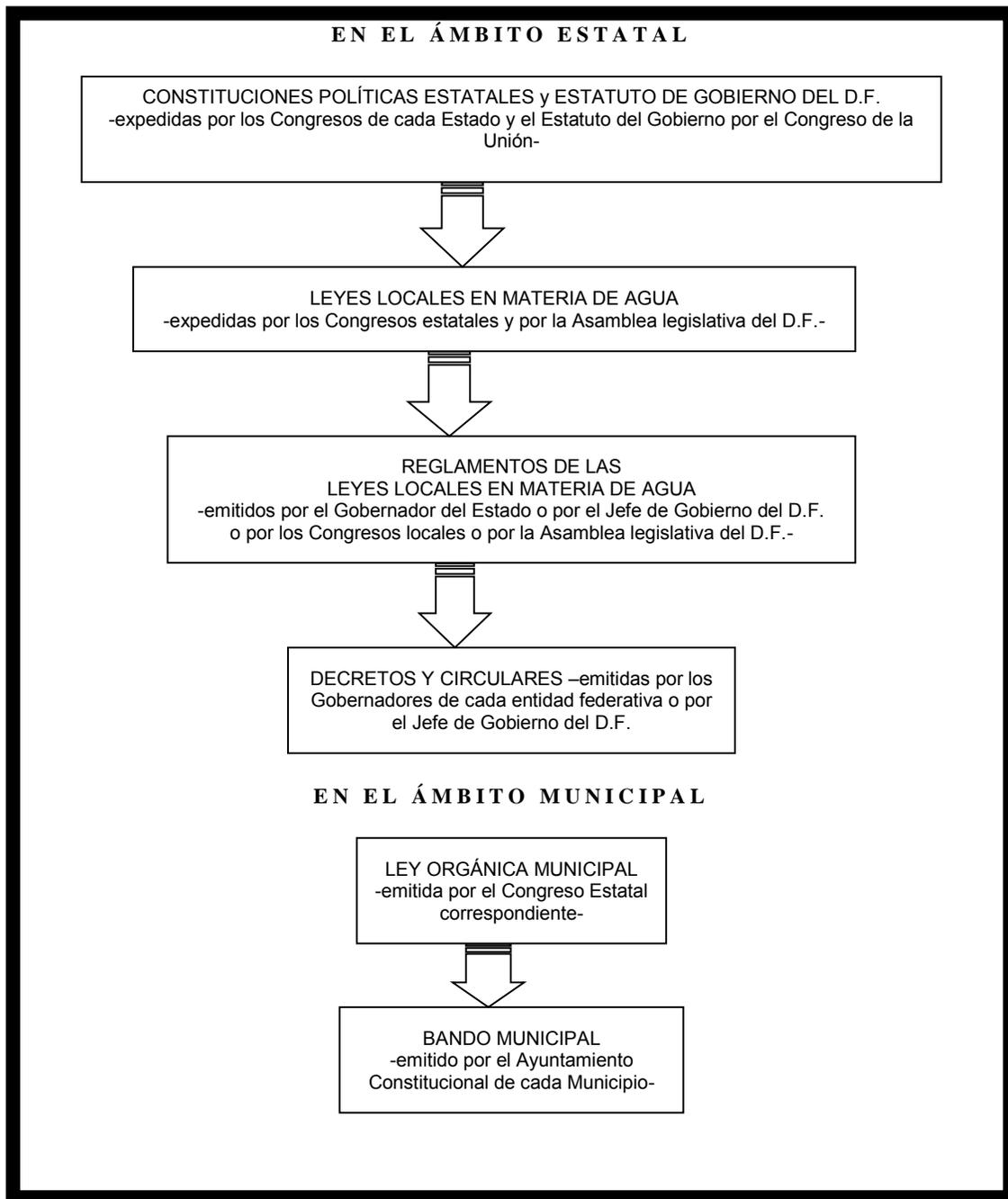


Figura3. Ordenamiento jurídico mexicano en materia de aguas estatal y municipal.



El régimen jurídico del agua, se integra por una parte sustantiva y una adjetiva o procesal. La primera es el derecho que regula el núcleo fundamental de la disciplina, o sea, el aprovechamiento y administración de las aguas continentales, así como los bienes y servicios inherentes. El derecho sustantivo, a su vez se subdivide en una parte general y una parte especial.

En la parte sustantiva general tenemos la regulación de:

- 1) El aprovechamiento del agua continental, que comprende el sistema de concesiones o asignaciones; el registro, protección y transmisión de derecho; la preservación de la cantidad y la calidad del agua, incluyendo la vinculación entre el agua y el subsuelo; y el aprovechamiento de los bienes del dominio público inherentes al agua.
  
- 2) La administración del agua, que comprende las atribuciones de la autoridad para la planeación, gestión, desarrollo sustentable y protección del recurso; la construcción y operación de infraestructura y la prestación de servicios hidráulicos; el financiamiento de todo el sistema (recuperación de inversión y cobro por el aprovechamiento del agua y de los demás bienes y servicios hidráulicos); y las sanciones por infracciones a la ley.

En la parte sustantiva especial tenemos la regulación específica de los distintos usos del agua, como el doméstico, el público urbano, el agrícola, el ganadero, el de generación de energía eléctrica y el uso en otras actividades productivas. Igualmente en esta parte tenemos la regulación para la prelación y la relativa a la invariabilidad de ciertos usos del agua, sobre todo para proteger el uso doméstico, dado su carácter vital, o en un determinado ecosistema que requiere mantener el mismo uso del agua.

Por otro lado, en la parte adjetiva o procesal tenemos las normas para dirimir controversias, o sea, el derecho para que se cumpla el derecho sustantivo, en donde se presta mayor atención a su solución a través de la intervención de la autoridad administrativa (conciliación, arbitraje, recursos administrativos y mecanismos de inducción, entre otros), sin menoscabo del derecho que se tiene en todo momento para acudir a los tribunales federales y aplicar el derecho procesal.

Las disciplinas especiales del derecho que de una u otra manera están relacionadas con el problema del agua son el Derecho Ambiental, el Derecho Constitucional, el Derecho Administrativo, el Derecho Penal, el Derecho Civil, el Derecho Internacional, el Derecho Agrario, el Derecho Laboral, el “Derecho Urbanístico”<sup>169</sup>, el Derecho Fiscal, el Derecho Económico y los Derechos Humanos; cada una de las ramas antes mencionadas, dentro de su propio ámbito, determina los aspectos que son tocados por la problemática del agua. Es por ello, que preferimos denominarle como Régimen Jurídico del Agua, que Derecho de Aguas, ya que no se trata de una unidad disciplinaria, sino de un conjunto de normatividad diversa y dispersa que tiene en común regular las actividades humanas relacionadas con el agua.

#### 4.1.1 La jurisprudencia y la costumbre

Si bien el orden jurídico mexicano, reconoce sólo a la ley (en sentido amplio) como fuente normativa, en la realidad, existen otras manifestaciones normativas, al menos pueden mencionarse a la jurisprudencia y la costumbre.

La jurisprudencia se apoya en la fuerza del precedente, que crea un criterio de interpretación, especialmente cuando la norma admite diversas interpretaciones, cuando existe una anomia, o cuando se presenta una antinomia, las reglas operativas de la jurisprudencia, indican dos mecanismos para que ésta se gestione: la resolución de contradicción de tesis aisladas, en donde la tesis que determine cuál de los dos criterios encontrados deberá prevalecer, y el de reiteración de criterios en el mismo sentido, que pueden ser cinco o tres dependiendo de la rama del Derecho de que se trate.

La jurisprudencia en estricto sentido no crea, ni debe crear derechos, sino sólo interpretar y fijar el alcance de la ley. En este rubro debemos hacer referencia a la equidad (principio básico en la generación de la jurisprudencia) como fuente

---

<sup>169</sup> Aceves Ávila, Carla D., *Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano*, México, Porrúa, 2003, p. 76.

subsidiaria de la ley, en tanto es una rectificación de ésta, en la parte que es deficiente por su carácter general.

Existen diversos criterios jurisprudenciales en torno al agua, aquellos que consideramos de mayor relevancia y vinculación con nuestro tema de estudio, los incluimos en el anexo respectivo.

Por cuanto hace a la costumbre, ésta ha sido tradicionalmente definida como la repetición de un hecho desde hace mucho tiempo y la conciencia de que ese hecho es obligatorio: *inveterata consuetudo et opinio juris seu necessitatis*. En el régimen jurídico de las aguas continentales nacionales, como parte del derecho público, la costumbre incluye además de las prácticas de los usuarios a la de las autoridades hidráulicas, es decir, a la manera normal de actuar en el ejercicio del poder y de la administración del agua.

La costumbre es la repetición de un hecho o de las decisiones de la autoridad del agua, que resuelve una cuestión en forma idéntica una y otra vez; debe advertirse que la costumbre es más que un hábito (con el cual tiene en común la repetición constante y cotidiana de un acto o conjunto de actos) a éste se le asume como *voluntario*, por el contrario la costumbre es considerada como un acto *obligatorio*, que debe ser cumplido, seguido o respetado.

Nos dice Margadant que desde los tiempos del Imperio Romano se tenía claro por parte de los jurisconsultos que las épocas en las que más leyes se creaban por el Estado eran las épocas de crisis, los peores tiempos, en latín: "*pessima tempora, plurimae leges...*"<sup>170</sup> siguiendo dicha lógica la situación en México evidencia una de las peores crisis de toda su historia, una crisis a la cual no escapa ningún sector ni estrato social.

El entramado jurídico que se ha sustentado en torno a la costumbre tiene su origen en el llamado "Derecho Indiano", que es el orden jurídico vigente en el periodo de la Colonia o Virreinato (por indicar fechas sería el comprendido entre 1521 –año en que el Imperio Mexica sucumbe ante las huestes lideradas por Hernán Cortés- y 1821 cuando se firman los Tratados de Córdoba, por los cuales se declaraba la independencia de México).

---

<sup>170</sup> Margadant, Guillermo F., *Derecho Romano*, México, Esfinge, 2000, p. 44.

El derecho que estuvo vigente en las Indias ("derecho indiano en sentido amplio) se nos presenta como un conjunto de sistemas; éstos, sin embargo, no se relacionan entre ellos, claramente jerarquizados, como las capas de una cebolla, sino más bien como una síntesis de bloques yuxtapuestos, el orden jerárquico entre los cuales, en la realidad forense o administrativa, no siempre corresponde exactamente a las normas formales que tratan de poner orden en su convivencia.

Los conjuntos de normas que interesan para nuestro tema se componen, desde luego.

I. de las normas expedidas especialmente para aplicación en las Indias ("derecho indiano en sentido estricto"), índole criolla o peninsular;

II. del derecho castellano;

III. del *ius commune*, siempre presente detrás del derecho castellano;

IV. de la costumbre indígena, hasta donde la autorizó el derecho legislado indiano, y

V. de la costumbre general que se haya establecido en las Indias.<sup>171</sup>

Creo que debemos distinguir tres situaciones del hombre frente al fenómeno "agua" en las Indias.

a) El agua del subsuelo es abundante y nociva, como en minas que estén en peligro de inundarse; en tal caso existe inclusive el *deber* de combatir tales aguas.

b) El agua del subsuelo es considerada como abundante y es potencialmente útil, en cuyo caso el propietario de la superficie tiene completa libertad de alumbrarla, con las restricciones que hemos visto. Inclusive, se lo puede premiar por su esfuerzo de sacarla a la superficie.

c) El agua toma forma de corrientes visibles en la superficie. En este caso, cualquiera puede utilizarla para lavar y otros fines domésticos y para abrevar el ganado, pero para usarla con fines de irrigación o de fuerza

---

<sup>171</sup> Margadant, Guillermo F., *El agua a la luz del derecho novohispano. Triunfo de realismo y flexibilidad*, p. 1., Consultado el 25/08/2014 en la página electrónica: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/hisder/cont/1/est/est7.pdf>

motriz (molinos) se debe pedir un permiso a su titular general: la Corona. Tales permisos va a veces implícitamente incluidos en mercedes de tierra, cuando éstas usan una terminología específica.<sup>172</sup>

La proliferación de leyes, reglamentos, normas, etcétera, es escalofriante, sin duda la extensión del ordenamiento jurídico mexicano es imposible de ser conocido efectivamente por ningún abogado, mucho menos por ciudadanos comunes, en consecuencia el éxito de la medida que se propone en este trabajo, además de la pertinencia técnica y de la justificación teórico-conceptual que se le dé, recae en el reconocimiento y aceptación del conjunto de la sociedad.

Para que los dos supuestos anteriores se den, es evidente la necesidad de la difusión del problema y de las alternativas de solución, para que finalmente la población haga suya la mejor propuesta, el conocimiento del problema y de los medios a través de los cuales puede ser resuelto implica el derecho (y reconocimiento) a la información por parte de la sociedad.

#### 4.2 Instrumentos jurídicos del régimen del agua

La Constitución, los tratados internacionales, la ley y los reglamentos, en ese orden jerárquico, son los instrumentos formales más importantes a través de los cuales se manifiesta el régimen jurídico del agua en México. En la Constitución destacan el contenido de lo dispuesto en los artículos 4º., 27, 73, 115, 122 y 133 constitucionales. La ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia de agua es la Ley de Aguas Nacionales.

---

<sup>172</sup> Margadant, Guillermo F., *Las aguas del subsuelo en el derecho indiano. Realidad histórica versus dogma abstracto en la estructura general del derecho indiano. El problema de la vigencia de normas surgidas de errores científicos*, p. 257., Consultado el 25/08/2014 en la página electrónica: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/hisder/cont/4/est/est16.pdf>

Las disposiciones constitucionales se complementan con lo indicado básicamente en la Ley General de Bienes Nacionales, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Federal de Derechos, la Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica Federal y otras leyes fiscales. En el ámbito estatal-municipal, cada una de las entidades federativas tiene sus respectivas leyes de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento.

La Ley de Aguas Nacionales tiene su propio reglamento, para facilitar su aplicación y su exacta observancia, así como precisar el alcance y sentido de las disposiciones legales. Asimismo cada entidad federativa tiene sus disposiciones fiscales, en las que un rubro es el cobro de los derechos por el uso y aprovechamiento del agua.

El Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá en su versión original no contenía ninguna regulación especial respecto del aguas, sin embargo es indudable el efecto que tiene en su regulación y aplicación, sobre todo por lo que se refiere a la preservación y control de la calidad de las aguas (NOM-001-ECOL-1994), que se contiene en acuerdo paralelo. Es de destacar el Acuerdo Internacional entre México y EE. UU., en relación con el uso y aprovechamiento de las aguas de los ríos Colorado y Bravo (Grande) que dadas las fluctuaciones en sus niveles ya han sido motivo de disputas entre ambos países.

Al respecto es pertinente exponer lo que indica el artículo 133 de la CPEUM:

Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada Estado se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de los Estados.

Consecuentemente, hasta antes de 1999 era objeto de debate determinar el orden jerárquico entre las leyes federales y los tratados internacionales, para algunos tratadistas (los menos) las leyes tenían supremacía sobre los tratados internacionales, en tanto para otros existía exactamente el mismo nivel jerárquico, y la prevalencia entre unos y otros dependería del caso concreto que se sometiera a la interpretación de los tribunales, otro sector de la doctrina, consideró que solamente la CPEUM estaba por encima de las disposiciones de un tratado internacional.

Veamos la opinión al respecto de Pereznieto Castro:

Para determinar el nivel jerárquico en el que el tratado se incorpora al sistema jurídico, hay que consultar los criterios de jerarquía establecidos en dicho sistema y es precisamente el art. 133 constitucional el que los establece. Al hacer un análisis textual de esta disposición, encontramos que en el caso de los tratados debe concurrir un presupuesto fundamental y que consiste en que éstos estén conformes a la *Constitución*. Si este requisito es salvado, entonces procede la jerarquización normativa... Las leyes del Congreso resultan, en este contexto, normas derivadas de la *Constitución*, por lo que estarán en un nivel inferior a ésta, no así los tratados, porque éstos sólo deben cumplir con los “criterios de identidad” para ser admitidos en el sistema jurídico mexicano, como ya quedó expuesto.<sup>173</sup>

Sin embargo con la publicación de la jurisprudencia número LXXVII/1999, la Suprema Corte de Justicia de la Nación<sup>174</sup> emitió el criterio vinculante que determinaría la supremacía jerárquica de los tratados sobre las leyes federales.

---

<sup>173</sup> Pereznieto Castro, Leonel, *Derecho internacional privado, parte general*, México, Oxford, 2001, Pág. 253.

<sup>174</sup> Tesis LXXVII/1999, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, Novena Época. Tomo X, Noviembre de 1999. Pág. 46.

TRATADOS INTERNACIONALES. SE UBICAN JERÁRQUICAMENTE POR ENCIMA DE LAS LEYES FEDERALES Y EN UN SEGUNDO PLANO RESPECTO DE LA CONSTITUCIÓN FEDERAL.

Persistentemente en la doctrina se ha formulado la interrogante respecto a la jerarquía de normas en nuestro derecho. Existe unanimidad respecto de que la Constitución Federal es la norma fundamental y que aunque en principio la expresión "... serán la Ley Suprema de toda la Unión ..." parece indicar que no sólo la Carta Magna es la suprema, la objeción es superada por el hecho de que las leyes deben emanar de la Constitución y ser aprobadas por un órgano constituido, como lo es el Congreso de la Unión y de que los tratados deben estar de acuerdo con la Ley Fundamental, lo que claramente indica que sólo la Constitución es la Ley Suprema. El problema respecto a la jerarquía de las demás normas del sistema, ha encontrado en la jurisprudencia y en la doctrina distintas soluciones, entre las que destacan: supremacía del derecho federal frente al local y misma jerarquía de los dos, en sus variantes lisa y llana, y con la existencia de "leyes constitucionales", y la de que será ley suprema la que sea calificada de constitucional. No obstante, esta Suprema Corte de Justicia considera que los tratados internacionales se encuentran en un segundo plano inmediatamente debajo de la Ley Fundamental y por encima del derecho federal y el local. Esta interpretación del artículo 133 constitucional, deriva de que estos compromisos internacionales son asumidos por el Estado mexicano en su conjunto y comprometen a todas sus autoridades frente a la comunidad internacional; por ello se explica que el Constituyente haya facultado al presidente de la República a suscribir los tratados internacionales en su calidad de jefe de Estado y, de la misma manera, el Senado interviene como representante de la voluntad de las entidades federativas y, por medio de su ratificación, obliga a sus autoridades. Otro aspecto importante para considerar esta jerarquía de los tratados, es la relativa a que en esta materia no existe limitación competencial entre la Federación y las entidades federativas, esto es, no se toma en cuenta la competencia federal o local del contenido del tratado, sino que por mandato expreso del propio artículo 133 el presidente de la República y el Senado pueden obligar al Estado mexicano en cualquier materia, independientemente de que para otros efectos ésta sea competencia

de las entidades federativas. Como consecuencia de lo anterior, la interpretación del artículo 133 lleva a considerar en un tercer lugar al derecho federal y al local en una misma jerarquía en virtud de lo dispuesto en el artículo 124 de la Ley Fundamental, el cual ordena que "Las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales, se entienden reservadas a los Estados. ". No se pierde de vista que en su anterior conformación, este Máximo Tribunal había adoptado una posición diversa en la tesis P. C/92, publicada en la Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Número 60, correspondiente a diciembre de 1992, página 27, de rubro: "LEYES FEDERALES Y TRATADOS INTERNACIONALES. TIENEN LA MISMA JERARQUÍA NORMATIVA"; sin embargo, este Tribunal Pleno considera oportuno abandonar tal criterio y asumir el que considera la jerarquía superior de los tratados incluso frente al derecho federal.

El Tribunal Pleno, en su sesión privada celebrada el veintiocho de octubre en curso, aprobó, con el número LXXVII/1999, la tesis aislada que antecede; y determinó que la votación es Idónea para integrar tesis jurisprudencial.-México, Distrito Federal, a veintiocho de octubre de mil novecientos noventa y nueve.

El criterio adoptado por la Corte mexicana, de acuerdo con Rodolfo Walls puede contra-argumentarse en los términos siguientes:

La Corte ha pretendido establecer que sólo la Constitución es Ley Suprema ya que los tratados internacionales y las leyes federales tendrán que estar de conformidad con la Constitución. Pero desconoce que al estar de conformidad con la Constitución, ella misma les otorga el grado de Ley Suprema. Ello demuestra que el término de "ley suprema" del artículo 133 no es equivalente a la supremacía Constitucional, aunque desde luego que el propio artículo 133 no contradice dicha supremacía.

Por eso si la Constitución en su artículo 133 dispone la existencia de una "Ley Suprema" integrada no sólo por la propia Constitución, sino por las leyes federales y los tratados internacionales, debemos buscar una interpretación congruente del término "Ley Suprema" en nuestro contexto legal. No puede la Corte decir que sólo la Constitución es la "Ley Suprema" porque eso equivale a reformar el texto Constitucional, facultad que no está

conferida al Poder Judicial. Por ello el término “Ley Suprema”, tal como hemos explicado con anterioridad, equivale al conjunto de facultades que se depositan a favor de los poderes de la Unión y no a una relación de jerarquías entre normas jurídicas.

Ahora bien, la tesis de la Corte dispone una supremacía de los tratados internacionales frente a las leyes locales. Bajo los argumentos de esta tesis en pocas palabras lo que dice la Corte, es que en sus relaciones con el exterior México actúa como una unidad, es decir, la división política del territorio en entidades federativas no es observada por el derecho internacional.

Por lo tanto, cuando México se obliga conforme a un tratado internacional, lo hace sin importar su división territorial. Lo anterior es totalmente cierto, sin embargo, es un argumento que consideramos propio del derecho internacional y no del derecho interno. No encontramos ninguna razón para que esa unidad con la que se representa a México hacia el exterior sea motivo para considerar en nuestro ámbito jurídico interno, a los tratados internacionales como jerárquicamente superiores a las leyes federales y locales... El hecho de no ser consideradas como normas federales o locales no hace que las normas nacionales sean de jerarquía superior a las normas federales o locales. La Constitución que tampoco está dentro de las normas federales ni locales sino dentro de las nacionales, es jerárquicamente superior no por el hecho de no ser una norma local ni federal, sino porque ella misma se da esa supremacía. El hecho de reconocer que los tratados internacionales no son parte ni del ámbito federal ni del local, no los convierte en jerárquicamente superiores a estas normas, simplemente reconoce su no pertenencia a ninguno de los estratos jurídicos antes mencionados.

No hay entre los tratados internacionales y las leyes federales ninguna relación de jerarquías, sino una relación de norma general frente a la norma especial... Si se reconoce una relación jerárquica, entonces tendría que determinarse que al ser un tratado de mayor valor jurídico que la ley federal, todas las disposiciones de la ley que contravengan lo dispuesto por el tratado quedan sin valor jurídico, lo cual no puede suceder porque... un tratado no puede abrogar o derogar una ley por no seguir el mismo

procedimiento de creación que la propia ley según lo ordena la Constitución<sup>175</sup>.

Trejo García, nos dice respecto al Derecho Interno que “es aquel cuya validez está limitada al territorio del Estado y que no se encuentre subordinado a ningún orden jurídico superior. El orden jurídico de un Estado estará constituido por las normas que, de acuerdo con la norma fundante básica, sean válidas en el espacio definido como territorio del Estado”.<sup>176</sup>

En ese orden de ideas, se tiene que coexisten en el territorio del Estado, tanto normas de Derecho Interno como normas de Derecho Internacional. Cada Estado determina la relación que existe entre el Derecho Internacional y su Derecho Interno.

Para efectos de exposición dividiremos los siguientes subtemas en derecho internacional (vinculante con el orden jurídico mexicano) y derecho interno.

### 4.3 Derecho Internacional

#### 4.3.1 Resoluciones de la ONU

Las resoluciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) son declaraciones formales adoptadas por un organismo de la ONU. Cualquier organismo deliberativo puede emitir resoluciones. Sin embargo, en la práctica la mayoría de las resoluciones las emite el Consejo de Seguridad o la Asamblea General. El carácter de estas disposiciones puede ser o no vinculante para los Estados miembros, derivado del organismo que la emita y dependiendo del Capítulo o Artículo que de la Carta se invoque.

---

<sup>175</sup> Walss Aureoles, Rodolfo, *Los tratados internacionales y su regulación jurídica en el Derecho Internacional y el Derecho Mexicano*, Porrúa, México, 2001. Págs. 139-141.

<sup>176</sup> Trejo García, Emma del Carmen, *Los tratados internacionales como fuente de derecho nacional*, México, Cámara de Diputados LIX Legislatura, 2006, Pág. 10.

Algunas resoluciones de la Asamblea General, como las que afectan a cuestiones presupuestarias, asuntos internos o instrucciones a órganos de rango inferior, son indudablemente vinculantes. Sin embargo, debe considerarse que todas las resoluciones de la ONU, incluso las no vinculantes, contribuyen a la creación de costumbre internacional (que es una fuente del Derecho) y de prácticas interpretativas de la Carta de la ONU.

Las resoluciones del Consejo General de la ONU y los programas de acción aprobados en las principales conferencias, cumbres y períodos extraordinarios de sesiones de las Naciones Unidas, así como en sus reuniones de seguimiento, relacionadas con el tema que nos ocupa son las siguientes:

- Las resoluciones 7/22, de 28 de marzo de 2008, 12/8, de 1º de octubre de 2009, 15/9, de 30 de septiembre de 2010, 16/2, de 24 de marzo de 2011, 64/292, de 28 de julio de 2010;
- La sesión plenaria de la Asamblea General titulada "El derecho humano al agua y el saneamiento", del 27 de julio de 2011;
- La Declaración Universal de Derechos Humanos;
- El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales;
- El Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos;
- La Convención Internacional sobre la eliminación de todas las formas de discriminación racial, la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer;
- La Convención sobre los Derechos del Niño y la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad;
- El Plan de Acción de Mar del Plata sobre el desarrollo y la administración de los recursos hídricos, aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua en marzo de 1977;
- El Programa 21 y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, aprobados por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992;
- El Programa de Hábitat aprobado por la segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos en junio de 1996;

- Las resoluciones de la Asamblea General 54/175, de 17 de diciembre de 1999, sobre el derecho al desarrollo, y 58/217, de 23 de diciembre de 2003, por la que se proclamó el Decenio Internacional para la Acción, "El agua, fuente de vida" (2005-2015);
- Declaración de Abuja, aprobada en la Primera Cumbre de África-América del Sur en 2006;
- El Mensaje de Beppu, aprobado en la Primera Cumbre del Agua de Asia-Pacífico en 2007;
- La Declaración de Nueva Delhi, aprobada en la tercera Conferencia sobre Saneamiento del Asia Meridional en 2008;
- El Documento Final de Sharm el-Sheikh, aprobado en la 15ª Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno del Movimiento de los Países No Alineados en 2009;
- La Declaración de Colombo, aprobada en la cuarta Conferencia sobre Saneamiento del Asia Meridional, en 2011;
- La Observación general N° 15 (2002) del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales sobre el derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales);
- Los Objetivos de Desarrollo del Milenio
- La Declaración del Milenio;
- El Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible ("Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo");
- La Reunión Plenaria de Alto Nivel de la Asamblea General en su sexagésimo quinto período de sesiones sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio, titulado "Cumplir la promesa: unidos para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio".

Sin embargo, son dos resoluciones del Consejo General de la ONU, las que destacan dentro de un extenso listado, vinculados al reconocimiento del derecho humano al agua:

- La resolución 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento. Emitida el 3 de agosto de 2010.
- La resolución 18/1. Emitida el 12 de octubre de 2011.

Tiene un valor especial el Comentario General número 15 (2002) del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales relativo al derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales), base oficial sobre la cual se sustentó el posterior reconocimiento pleno del derecho humano al agua.

#### 4.3.2 Tratados Internacionales signados por los Estados Unidos Mexicanos

Para efectos de un mejor estudio, resulta importante determinar el alcance de *tratado internacional*, pues dichos instrumentos forman parte de un extenso conjunto de una institución metajurídica que invade prácticamente todos los confines de las relaciones sociales: el *acuerdo*.<sup>177</sup>

El acuerdo forma parte de un sinnúmero de hechos cotidianos de la sociedad, y trasciende al campo jurídico a través de las figuras de los convenios, contratos, pactos, tratados, etc.

El diccionario de la Real Academia Española define al tratado así: Tratado. (Del lat. *tractātus*). 1. m. Ajuste o conclusión de un negocio o materia, después de haberse conferido y hablado sobre ella. 2. m. Documento en que consta. 3. m. Escrito o discurso de una materia determinada.

La esencia del tratado -del tratado internacional- no estriba en sí, en el documento que le da soporte, sino en su contenido, que se circunscribe al *acuerdo entre dos o más Estados (y/u órganos internacionales) vinculantes jurídicamente entre ellos*.

---

<sup>177</sup> Cfr. Simental Franco, Víctor Amaury, *Contratos. Consideraciones en torno a su definición*. en *Revista de Derecho Privado*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, número 21-22, septiembre de 2005 – abril de 2009, págs. 106-110.

La Convención de Viena de 1969<sup>178</sup> define a los tratados: como un acuerdo internacional celebrado por escrito entre Estados y regido por el derecho internacional ya conste en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos y cualquiera que sea su denominación particular.

El procedimiento a seguir para la celebración de los tratados internacionales en los E.U.M. lo establecen los artículos 89, fracción X, y 76, fracción I. Constitucionalmente no encontramos ningún supuesto que prevea alguna excepción para la celebración de tratados internacionales en materia hídrica respecto de la generalidad del proceso que se sigue para el resto de los tratados que México realiza.

Artículo 89. Las facultades y obligaciones del Presidente son las siguientes:

...

X.- Dirigir la política exterior y celebrar tratados internacionales, sometiéndolos a la aprobación del Senado. En la conducción de tal política, el titular del Poder Ejecutivo observará los siguientes principios normativos: la autodeterminación de los pueblos; la no intervención; la solución pacífica de controversias; la proscripción de la amenaza o el uso de la fuerza en las relaciones internacionales; la igualdad jurídica de los Estados; la cooperación internacional para el desarrollo; y la lucha por la paz y la seguridad internacionales.

Artículo 76. Son facultades exclusivas del Senado:

I.- Analizar la política exterior desarrollada por el Ejecutivo Federal con base en los informes anuales que el Presidente de la República y el Secretario del Despacho correspondiente rindan al Congreso; además,

---

<sup>178</sup> *Convención de Viena, Sobre el Derecho de los Tratados entre Estados y Organizaciones Internacionales o Entre Organizaciones Internacionales*. Dirección General de Compilación y Consulta del Orden Jurídico Nacional. Secretaría de Gobernación. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/I2.pdf>

aprobar los tratados internacionales y convenciones diplomáticas que celebre el Ejecutivo de la Unión;

De la interpretación de las fracciones de los anteriores artículos, el procedimiento que se sigue para la celebración de los tratados internacionales eficaces en México, requiere de la coordinación de los poderes ejecutivo y legislativo -a través del Senado-.

La génesis de los tratados principia con las negociaciones realizadas por el presidente (dependiendo del tipo de tratado, será la participación de los subórganos del ejecutivo que participen en tal acuerdo); una vez que se ha generado un documento que convenza a las partes negociantes, en el caso mexicano, será rubricado por el presidente de la república, así como por los encargados de despacho que hayan sido parte en la celebración del tratado; agotada esta instancia el ejecutivo remitirá al Senado el tratado, para que éste apruebe (ratifique en los hechos) el tratado celebrado por el presidente; sin este último requisito el tratado será ineficaz en el orden jurídico mexicano, en consecuencia, no surtirá efecto legal alguno<sup>179</sup>.

Con base en la Convención de Viena, son cuatro los pasos para la creación de un tratado internacional:

*a. Negociación.* Durante esta primera fase los estados que pretenden celebrar el tratado internacional, discuten el posible clausulado, así como el contenido y alcance de las cláusulas y del tratado mismo.

...

*b. Adopción del texto.* Una vez que los estados participantes han concluido con la negociación, proceden a la adopción del texto. La adopción

---

<sup>179</sup> En sentido diverso se manifiesta Walss, quien indica que la aprobación del Senado no es lo mismo que la ratificación; pues la ratificación es el acto por el cual el Poder Ejecutivo notifica a los demás estados partes del tratado, que los órganos internos (en nuestro caso el Senado) han aprobado la celebración del tratado y por ende, México otorga su consentimiento en obligarse conforme al mismo. *Cfr. Walss Aureoles, Rodolfo, Los tratados internacionales y su regulación jurídica en el derecho internacional y el derecho mexicano Op. Cit. Pág. 89.*

del texto podemos definirla como el acto por medio del cual los estados negociadores de un tratado, aprueban el texto negociado.

...

*c. Autenticación del texto.* Una vez que se adopta el texto del tratado conforme a los antes manifestado, las partes proceden a certificarlo como auténtico y definitivo. La autenticación del texto se verifica mediante la firma de los representantes de cada estado en el texto del tratado.

...

*d. Manifestación del consentimiento.* Existen según la Convención de Viena, diversas formas para que un estado manifieste su consentimiento a obligarse conforme a un tratado internacional... Las formas... que establece la Convención de Viena son:

- *La firma...*
- *El canje de instrumentos...*
- *Ratificación...*
- *Adhesión...*<sup>180</sup>

Los Tratados Internacionales vigentes en México en materia de agua son los siguientes<sup>181</sup>:

a) Tratados bilaterales:

- Acuerdo de Cooperación entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América sobre la Contaminación del Medio Marino por Derrames de Hidrocarburos y Otras Sustancias Nocivas, firmado en Ciudad de México, 24/07/1980.
- Acuerdo entre los Gobiernos de los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América que Modifica el Acuerdo de Cooperación

---

<sup>180</sup> Walss Aureoles, Rodolfo, *Op. Cit*, Pág. 43-47.

<sup>181</sup> Con información obtenida de la página electrónica <http://www.sre.gob.mx/tratados/>, sitio oficial de la Secretaría de Relaciones Exteriores de los Estados Unidos Mexicanos, consultada el 18 de diciembre de 2011.

entre los dos Gobiernos sobre la Contaminación del Medio Marino por Derrames de Hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas, del 24 de julio de 1980, C.N. Ciudad de México, 06/12/1988 y 20/03/1989.

- Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la equitativa distribución de las aguas del Río Grande.
- Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la rectificación del río Bravo del Norte (Grande) en el Valle de Juárez-El Paso.
- Tratado entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América de distribución de las aguas internacionales de los ríos Colorado, Tijuana y Bravo, desde Fort Quitman, Texas, Estados Unidos de América, hasta el Golfo de México.
- Tratado para Fortalecer la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Guatemala.

b) Tratados multilaterales:

- Convenio Internacional Relativo a la Intervención en Alta Mar en casos de Accidentes que Causen una Contaminación por Hidrocarburos, firmado en Bruselas, Bélgica, 29/11/1969.
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, firmado en Irán, 02/02/1971.
- Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias, firmado en Londres, México, Moscú y Washington, 29/12/1972.
- Protocolo relativo a la Intervención en Alta Mar en Casos de Contaminación por Sustancias Distintas de los Hidrocarburos, 1973, firmado en Londres, 02/11/1973.

- Protocolo de 1976 al Convenio Internacional sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos, 1969, firmado en Londres, 19/11/1976.
- Protocolo Correspondiente al Convenio Internacional sobre la Constitución de un Fondo Internacional de Indemnización de Daños Causados por la Contaminación de Hidrocarburos, 1971, firmado en Londres, 19/11/1976.
- Protocolo de 1978 relativo al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973 (MARPOL 73/78), firmado en Londres, 17/02/1978.
- Anexo V del Protocolo de 1978 relativo al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973 y las Enmiendas de 1989, 1990 y 1991 a dicho Anexo, así como las Enmiendas de 1994, firmado en Londres, 17/02/1978.
- Protocolo que Modifica la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, firmado en París, Francia, 03/12/1982.
- Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe y Protocolo relativo a la Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos en la Región del Gran Caribe, firmado en Cartagena de Indias, Colombia, 24/03/1983.
- Enmiendas de 1984 al Anexo del Protocolo de 1978 relativo al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973, aprobadas en Londres, Gran Bretaña, el 7 de septiembre de 1984, mediante la Resolución MEPC 14(20) del Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional, firmado en Londres, 07/09/1984.
- Enmiendas de 1991 al Anexo del Protocolo de 1978 relativo al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973 (Nueva Regla 26 y otras Enmiendas al Anexo I del MARPOL 73/78), aprobadas en Londres, Gran Bretaña, el 4 de julio de 1991,

mediante la Resolución MEPC 47(31) del Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional, firmado en Londres, 04/07/1991.

- Protocolo de 1996 relativo al Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias, 1972, firmado en Londres, 07/11/1996.

#### 4.4 Derecho Interno

##### 4.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en el artículo 4º, párrafo sexto reconoce plenamente el derecho humano al agua; en tanto que en el primer párrafo del artículo 27 indica (entre otros aspectos) que la propiedad de las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Lo anterior se complementa con lo dispuesto en el tercer párrafo del artículo 27, el cual preceptúa que 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 el 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, dictándose consecuentemente las medidas necesarias para el establecimiento de adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de las aguas.

A su vez los párrafos quinto y sexto del mismo artículo 27, estipulan los cuerpos de agua que pertenecen a la Nación puntualizándose en el sexto párrafo que las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras

artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización, y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de la Nación<sup>182</sup>.

El dominio de la Nación sobre las aguas que le pertenecen, es inalienable e imprescriptible; y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, sólo podrá realizarse mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes secundarias mexicanas.

El texto del artículo 27 de la CPEUM en lo conducente es el siguiente:

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

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. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el

---

<sup>182</sup> Denton Navarrete, Thalía, *El agua en México. Análisis de su régimen jurídico*, México, UNAM, 2006, Pág. 52 y 53.

fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos,

zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados.

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes...

...

...

La capacidad para adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación, se regirá por las siguientes prescripciones:

I. Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas. El Estado podrá conceder el mismo derecho a los extranjeros, siempre que convengan ante la Secretaría de Relaciones en considerarse como nacionales respecto de dichos bienes y en no invocar por lo mismo la protección de sus gobiernos por lo que se refiere a aquéllos;

bajo la pena, en caso de faltar al convenio, de perder en beneficio de la Nación, los bienes que hubieren adquirido en virtud del mismo. En una faja de cien kilómetros a lo largo de las fronteras y de cincuenta en las playas, por ningún motivo podrán los extranjeros adquirir el dominio directo sobre tierras y aguas.

...

II. ...;

III. ...;

IV. ...

...

...

V. ...

VI. ...

...

...

VII. ...

...

La ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.

...

...

...

La restitución de tierras, bosques y aguas a los núcleos de población se hará en los términos de la ley reglamentaria;

VIII. Se declaran nulas:

a) Todas las enajenaciones de tierras, aguas y montes pertenecientes a los pueblos, rancherías, congregaciones o comunidades, hechas por los jefes políticos, Gobernadores de los Estados, o cualquiera otra autoridad local en contravención a lo dispuesto en la Ley de 25 de junio de 1856 y demás leyes y disposiciones relativas;

b) Todas las concesiones: composiciones o ventas de tierras, aguas y montes, hechas por las Secretarías de Fomento, Hacienda o cualquiera otra autoridad federal, desde el día primero de diciembre de 1876, hasta la fecha, con las cuales se hayan invadido y ocupado ilegalmente los ejidos, terrenos

de común repartimiento o cualquiera otra clase, pertenecientes a los pueblos, rancherías, congregaciones o comunidades, y núcleos de población.

c) Todas las diligencias de apeo o deslinde, transacciones, enajenaciones o remates practicados durante el período de tiempo a que se refiere la fracción anterior, por compañías, jueces u otras autoridades de los Estados o de la Federación, con los cuales se hayan invadido u ocupado ilegalmente tierras, aguas y montes de los ejidos, terrenos de común repartimiento, o de cualquiera otra clase, pertenecientes a núcleos de población.

...

IX. ...

X. (Se deroga)

XI. (Se deroga)

XII. (Se deroga)

XIII. (Se deroga)

XIV. (Se deroga)

XV. En los Estados Unidos Mexicanos quedan prohibidos los latifundios.

...

...

...

...

...

...

XVI. (Se deroga)

XVII. ...

...

...

XVIII. ...

XIX. ...

...

...

XX. ...

...

La Suprema Corte de Justicia de la Nación ha reiterado en diversas tesis, que las aguas del subsuelo son de origen, propiedad de la Nación, y que la regla general para su apropiación privada pasa por el procedimiento de concesión. La siguiente tesis es explícita al respecto:

AGUAS DEL SUBSUELO. SON BIENES DEL DOMINIO PUBLICO CONFORME AL PARRAFO SEXTO DEL ARTÍCULO 27 CONSTITUCIONAL.

Las aguas del subsuelo son bienes del dominio público, en términos de lo que prevé el párrafo sexto del Artículo 27 constitucional, precisamente porque les da ese carácter cuando establece que el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y que la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos previstos en los párrafos cuarto y quinto de dicho precepto, por los particulares o sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes; por tanto, como el agua del subsuelo está contenida en el párrafo quinto del Artículo 27 citado, la misma es un bien del dominio público.<sup>183</sup>

La propiedad originaria de la Nación sobre las aguas del subsuelo ha sido motivo de litigio no sólo de particulares contra el Estado (generalmente la Federación), sino también entre diferentes niveles de gobierno, destacándose la controversia constitucional entre el Gobierno del Distrito Federal y el Gobierno Federal referente a la emisión de la Norma Ambiental del Distrito Federal NADF-003-AGUA-2002, que establece las condiciones y requisitos para la recarga en el Distrito Federal por inyección directa de agua residual tratada al acuífero de la zona metropolitana de la Ciudad de México, emitida por la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal y el Gobierno del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 26 de marzo de 2004, y norma que fue controvertida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en representación del Poder Ejecutivo Federal; resuelta a favor del Ejecutivo Federal, que dio origen a la siguiente jurisprudencia:

---

<sup>183</sup> Registro: 205995. *Semanario Judicial de la Federación. Octava Época.* Instancia: Pleno. Tesis Aislada. II, Primera Parte, Julio a Diciembre de 1988. Pág. 808.

AGUAS DEL SUBSUELO. ES COMPETENCIA FEDERAL REGULAR SU EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO, INCLUYENDO SU EXTRACCIÓN O DESCARGA.

Los artículos 27, quinto y sexto párrafos y 73, fracciones XVII y XXIX, inciso 2o., de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establecen cuáles son las aguas propiedad de la Nación; que las aguas del subsuelo podrán alumbrarse libremente mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización, así como establecer zonas vedadas; que el dominio de la Nación sobre las aguas es inalienable e imprescriptible y que su explotación, uso o aprovechamiento por parte de particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, requerirá de concesión otorgada por el Ejecutivo Federal; asimismo, que corresponde al Congreso de la Unión expedir leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal y establecer contribuciones sobre el aprovechamiento y explotación de ese recurso natural. Por su parte, dicho Congreso, en ejercicio de sus facultades, expidió la Ley de Aguas Nacionales para regular dichos uso y aprovechamiento, cuyos artículos 3o., 4o., y 91 determinan cuáles son las aguas residuales; que su administración corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua, y que su recarga o infiltración para recargar acuíferos requiere permiso de la Comisión y ajustarse a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se emitan. Atento a lo anterior, se concluye que es competencia federal regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, incluyendo su extracción y descarga o infiltración de aguas residuales para recargar acuíferos.<sup>184</sup>

---

<sup>184</sup> Controversia Constitucional 57/2004. Poder Ejecutivo Federal. 22 de noviembre de 2005. Mayoría de nueve votos. Disidentes: Genaro David Góngora Pimentel y Olga Sánchez Cordero de García Villegas. Ponente: Juan Díaz Romero. Secretaria: Laura García Velasco. El Tribunal Pleno, el dieciséis de febrero de dos mil seis, aprobó, con el número 40/2006, la tesis jurisprudencial que antecede.

El voto disidente expuesto por los Ministros Góngora Pimentel y Sánchez Cordero, por la lucidez de los razonamientos expuestos es importante que se exponga, sin embargo dada la extensión del mismo lo agregamos como anexo al presente trabajo.

#### 4.4.2 Leyes Federales en la materia

Los ordenamientos legales federales vinculados al agua en México, son los siguientes:

- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley Federal del Mar.
- Ley de Bienes Nacionales.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General de Asentamientos Humanos.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- Ley Federal de Derechos.
- Código Civil Federal.

De los cuerpos legales antes indicados destacan por su estrecha vinculación con el tema que nos ocupa la Ley de Aguas Nacionales y el Código Civil Federal.

Respecto a la Ley de Aguas Nacionales y las reformas efectuadas en 2004, siguiendo el pensamiento de Thalía Denton, encontramos serías contradicciones con los preceptos indicados por la CPEUM:

No obstante que la CNA es un organismo desconcentrado, al que se le autoriza para el manejo integral del recurso, bien nacional que pertenece a la Nación, en los distintos títulos, atribuciones o facultades otorgadas a la autoridad del agua, se establece que se favorecerá la descentralización de la gestión de los recursos hídricos

conforme al marco jurídico vigente; se declara de interés público y se concede participación a los tres niveles de gobierno, federal, estatal y municipal para concesionar o descentralizar la prestación de los servicios públicos de agua a terceros; se faculta convenir con los sectores social y privado con ese fin. Esto se traduce en privatización del recurso, permite que se otorguen concesiones para que el vital líquido se comercialice y que el servicio de suministro de agua potable sea negocio de empresas trasnacionales y particulares, en perjuicio de la población. Se señala específicamente que la regulación de los servicios de riego en distritos y unidades de riego, no afectarán los procesos de descentralización y desconcentración de atribuciones y actividades en el ámbito gubernamental, ni de las asociaciones, sociedades y otras organizaciones de usuarios de riego, en la prestación de los servicios.<sup>185</sup>

*Más claro, ni el agua (pura), es evidente que la legislación secundaria vigente (a pesar de que la última reforma a la CPEUM en la materia dispuso que se emitiera una Ley General de Aguas<sup>186</sup>, que contemplara el derecho humano al agua, que debió haberse expedido el **3 de febrero de 2013**) desarrolla de manera contradictoria los principios plasmados en la CPEUM. A esa misma conclusión llega Denton Navarrete:*

---

<sup>185</sup> Denton Navarrete, Thalía, *Op. Cit.*, Pág. 61.

<sup>186</sup> Miércoles **8 de febrero de 2012** DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

Artículo 4o. (...) 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.

TRANSITORIOS (...) Tercero.- El Congreso de la Unión, contará con un plazo de **360** días para emitir una Ley General de Aguas.

Con absoluta trasgresión a la Constitución, que considera este recurso como bien nacional, que debe usarse, explotarse y aprovecharse para beneficio de la población y elevar su nivel de vida; se permite indebidamente abrir espacios a la inversión privada en el manejo del agua, como elemento fundamental del desarrollo, de empresas o negocios, alejado del beneficio social.<sup>187</sup>

Muchos son los casos de violaciones a la CPEUM, es motivo de escarnio popular esta situación tan lamentable, sin embargo, la importancia vital del agua, así como su desigual distribución en tiempo y espacio, impactan de una manera más notoria y negativa cuando se presentan las continuas desviaciones por la legislación secundaria y por los actos administrativos.

Conforme al texto del artículo 27 constitucional, el dominio originario de la Nación sobre las aguas es inalienable e imprescriptible, por tanto, el agua en general, especialmente las destinadas al servicio público y al consumo humano, no quedan sujetas a las reglas del libre mercado, ni se justifica que con el pretexto del manejo eficiente del recurso, se transfieran volúmenes de agua para lucrar con el preciado líquido y el suministro del servicio, mediante el pago de un precio en perjuicio de los usuarios. El agua se encuentra en la naturaleza, la autoridad del agua como parte del Gobierno, le corresponde cuidar del aprovechamiento para los fines que marca nuestra ley fundamental, transgrede la ley, al regalarla a empresas particulares que lucran, inclusive mediante el uso de la infraestructura de suministro de agua potable existente en todo el país, construida con financiamiento federal.<sup>188</sup>

Denton describe con penosa transparencia, la perniciosa gobernanza del agua en México, mientras que los grandes capitales y consumidores,

---

<sup>187</sup> Denton Navarrete, Thalía, *op. cit.*, pág. 62.

<sup>188</sup> Denton Navarrete, Thalía, *op. cit.*, pág. 63.

expolian el recurso hídrico, éste es negado a las comunidades originarias y a los pequeños productores del campo, en aras de “fomentar” la industrialización del país, los costos ambientales son subsidiados por el Estado, en tanto que las grandes ganancias son llevadas al extranjero, y finalmente la población ve mermados sus exiguos ingresos y desaprovechado el capital natural de la nación.

A falta de una visión general del agua como recurso finito, limitado e inapreciable, sin cuya existencia no puede garantizarse el más básico de los derechos humanos, el derecho a la vida, el actual gobierno ha permitido y hasta propiciado la pérdida de numerosos recursos hídricos, su contaminación por industrias poco escrupulosas, transnacionales o nacionales, y la privatización de servicios de potabilización y distribución del líquido. Ha seguido, de esa manera, los ordenamientos de los organismos financieros internacionales y se ha inscrito en la tendencia imperante en América Latina, en la que grandes consorcios extranjeros se forman gracias al control de un recurso que es propiedad todos y de nadie en particular, ya sea para repartirla en redes de cañería o para envasarla y venderla como si se tratara de un producto de compleja elaboración y alto valor agregado. Otra abierta transgresión a la Constitución consiste en atribuir a la CNA facultades en materia legislativa, como es emitir disposiciones en cuanto a concesiones, asignaciones y permisos en términos de esta ley, así como la normatividad en el ejercicio de las funciones que corresponden a los organismos de cuenca y Registro Público de Derechos de Agua que la conforman, tal facultad reglamentaria corresponde al Ejecutivo Federal y no al órgano desconcentrado para el manejo del agua. Entre sus facultades, a la CNA le corresponde acreditar, promover y apoyar la organización y participación de los usuarios en el ámbito nacional, con voz pero sin voto, y apoyarse en lo conducente en los gobiernos estatales para realizar lo propio en los ámbitos estatal y municipal, para mejorar la gestión del agua y fomentar su participación amplia, informada y con capacidad de tomar decisiones

y asumir compromisos en términos de Ley, lo cual significa que en los estados y municipios se hará la privatización de los servicios y por lo tanto la comercialización del recurso con ganancias o utilidades a empresas favorecidas con los contratos de servicios de agua potable, cuyas utilidades se van al extranjero. La nueva Ley de Aguas Nacionales, aprobada por el Congreso de la Unión en 2004, fue un paso sustancial en la privatización de la infraestructura y el suministro de agua potable. Según el Banco Mundial, el nuevo marco legal constituye una oportunidad única para profundizar el proceso de reforma del sector, la nueva legislación afina los mecanismos para lograr la exclusión de la población del proceso de toma de decisiones sobre las políticas y la gestión real del líquido, para trasladarlo a las grandes empresas; modifica la situación legal de las concesiones al incluir como tales las asignaciones para generación de energía eléctrica; y se faculta indebidamente al director general de la CNA y a los organismos de cuenca, para el otorgamiento de concesiones y permisos de descarga a dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal o del Distrito Federal, y cuando se trate de la prestación de los servicios de agua potable con carácter público urbano o doméstico.<sup>189</sup>

Desde su expedición de la Ley de Aguas Nacional en 2004 y su correlativa de Derechos, fue motivo de una notoria polémica, por primera vez se establecían bases fiscales para el cobro del agua, esto fue, sin duda el motivo de mayor controversia, cuando otros rubros debieron haber sido advertidos con más preocupación por los usuarios del agua y por la comunidad académica; es cierto que el agua es gratis en la naturaleza, pero la infraestructura y mantenimientos de ésta para hacerla asequible sí tiene un costo, y muchas veces muy elevado, el cual, debería ser pagado por el consumidor; sin embargo la política pública inherente a la legislación en comento, es propositiva de la privatización del sector hidráulico.

---

<sup>189</sup> Denton Navarrete, Thalía, *Op. Cit.*, Pág. 64.

Resulta absurda la atribución de realizar periódicamente los estudios sobre la valoración económica y financiera del agua por fuente de suministro, localidad y tipo de uso; también para apoyar el diseño de tarifas de cuenca y derechos de agua, incluyendo extracción del agua, descarga de aguas residuales y servicios ambientales; de igual manera para difundir tales resultados en la región hidrológica que corresponda, para mejorar el conocimiento de precios y costos del líquido y fortalecer la cultura de pago por la gestión y los servicios del agua.

Así como por la protección de ecosistemas vitales vinculados con ella, conforme a las disposiciones que dicte la autoridad en la materia, puesto que se hace inútil la regulación del Estado al permitir la privatización de los servicios de suministro de agua potable en empresas de particulares, quienes buscarán el incremento de sus ganancias respecto al valioso recurso que se pone en sus manos.

La soberanía del Estado respecto de la propiedad de sus recursos naturales, entre los que se encuentran el agua, es indiscutible y opera a nivel internacional, por tanto, en la gestión del citado recurso no tiene justificación la consideración en el sentido que debe generar recursos económicos y financieros necesarios para realizar sus tareas inherentes, bajo el principio de que el “el agua paga el agua”, conforme a las leyes de la materia; tampoco lo es el que los usuarios del líquido deban pagar por su explotación, uso o aprovechamiento bajo el principio de usuario-pagador de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Federal de Derechos; ni el que las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos sean responsables de restaurar su calidad, aplicando el principio de que “quien contamina paga”, conforme a las leyes de la materia, puesto que es el Estado quien debe proporcionar el servicio en beneficio de la población.<sup>190</sup>

---

<sup>190</sup> Denton Navarrete, Thalía, *Op. Cit.*, Pág. 65.

El razonamiento de Thalía Denton toca una fibra sensible, los capitalistas buscan ganancias, las inversiones que hagan, no es dinero tirado, sino capital que será recuperado y con ganancias.

Así que todo el gasto que hacen es con fines lucrativos, inversiones que no son acordes con una política sustentable; por lo cual no es ambientalmente sustentable trasladar el manejo y administración de los recursos hidráulicos a la iniciativa privada, cuando ésta (de manera legítima) lo que busca es el beneficio capitalista.

En el contexto de la ley se dice que la utilización de las aguas debe hacerse de manera eficiente, pero al darse la privatización de los servicios de agua potable no se explica el alcance de este término, el cual pierde importancia, puesto que tratándose de negocios de particulares, lo que interesa es la ventaja económica que la prestación del servicio reporta a sus dueños, vía utilidad para que el negocio continúe.

Al alertar respecto a que el auge de la venta de agua embotellada en cierta forma es una privatización silenciosa, el director del Tribunal Latinoamericano del Agua (TLA), Javier Bogantes, destacó que los gobiernos deben entender que ante la escasez en ciertas zonas y el avance de las trasnacionales en el mercado del líquido, se debe tener mucho cuidado en emprender privatizaciones, porque finalmente las compañías privadas no buscan el bienestar de las poblaciones, sino aumentar sus ganancias <sup>191</sup>.

El Código Civil Federal regula del artículo 933 al 937 lo relativo al dominio privado de las aguas.

Estos artículos determinan las reglas que los particulares deben seguir cuando hacen uso de las aguas de las que les está permitido apropiarse. Es entendible que dicha normatividad tiene un fin orientativo, ya que es potestad de cada entidad

---

<sup>191</sup> Denton Navarrete, Thalía, *Op. Cit.*, Pág. 66.

federativa legislar al respecto. El Código Civil para el Distrito Federal regula exactamente en los mismos términos que el federal.

#### 4.4.3 Leyes Locales

Cada entidad federativa tiene plena libertad para legislar, en el ámbito de sus atribuciones, y así se ha legislado en diversas entidades leyes especiales<sup>192</sup> que regulan a las aguas estatales, aunado a que los respectivos códigos civiles tienen artículos referidos a las aguas que pueden ser libremente apropiadas por los particulares:

- Ley de agua para el Estado de Aguascalientes
- Ley que reglamenta el servicio de agua potable en el Estado de Baja California
- Ley de aguas del Estado de Baja California Sur
- Ley de agua potable y alcantarillado del Estado de Campeche
- Ley de aguas para el Estado de Chiapas
- Ley de aguas para los municipios del Estado de Coahuila de Zaragoza.
- Ley de aguas para el Estado de Colima
- Ley de aguas del Distrito Federal
- Ley de agua para el Estado de Durango
- Ley del agua para el Estado de México y municipios
- Ley de aguas para el Estado de Guanajuato
- Ley de aguas para el Estado libre y soberano de Guerrero numero 574
- Ley estatal de agua y alcantarillado para el Estado de Hidalgo
- Ley de los servicios de agua potable y alcantarillado en el Estado de Jalisco
- Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo
- Ley estatal de agua potable (Morelos)
- Ley de agua potable y alcantarillado del Estado de Nayarit
- Ley de agua potable y saneamiento para el Estado de Nuevo León

---

<sup>192</sup> Con información obtenida de la página electrónica <http://www.ordenjuridico.gob.mx/ambest.php>, del sitio oficial de la Secretaría de Gobernación de los Estados Unidos Mexicanos, consultada el 18 de diciembre de 2011.

- Ley de ley de agua potable y alcantarillado para el Estado de Oaxaca
- Ley de agua y saneamiento del Estado de Puebla
- Ley de agua potable y alcantarillado del Estado de Quintana Roo
- Ley de aguas para el Estado de San Luis Potosí
- Ley de agua potable y alcantarillado del Estado de Sinaloa
- Ley de agua del Estado de Sonora
- Ley de usos de agua del Estado de Tabasco
- Ley de aguas del Estado de Tamaulipas
- Ley de aguas para el Estado de Tlaxcala
- Ley de aguas del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.
- Ley sobre abastecimiento de agua potable en el medio rural del Estado de Yucatán.

#### 4.4.4 Ley General de Aguas

Tal como ya dijimos antes (apartado 4.4.2) la Ley General de Aguas debió haberse expedido, por mandato constitucional, desde hace más de dos años; aunque desde el 4 de marzo de 2015 se aprobó por las Comisiones dictaminadoras de la Cámara de Diputados la promulgación de la Ley General de Aguas<sup>193</sup>, el ánimo popular y la crítica de intelectuales de prestigio en contra de ésta ley, detuvo su votación en el pleno de la Cámara.

La mayoría de PRI, PAN y PVEM en la Cámara de Diputados aprobó ayer en comisiones el dictamen de la Ley General de Aguas, que facilita la privatización del suministro e infraestructura en todo el país y que incluso declara de interés público la participación de concesionarios y organismos privados que prestarán el servicio público.<sup>194</sup>

---

<sup>193</sup> Garduño, Roberto y Méndez, Enrique, *Avalan diputados dictamen que facilita la privatización del agua*, La Jornada, México, jueves 5 de marzo de 2015.

<sup>194</sup> *Ídem*.

La legislación, que esos partidos pretenden votar en la sesión de hoy, también considera de utilidad pública la infiltración artificial o la disposición de aguas al suelo o subsuelo, así como su uso industrial, definiciones que, en opinión de PRD y Morena, abren el uso del líquido para la extracción de gas mediante la fractura hidráulica o fracking.<sup>195</sup>

Con esa ley, el capital privado podrá participar en extracción, captación, conducción, potabilización, distribución, suministro, tratamiento, recolección, disposición, desalojo, medición, determinación, facturación y cobro de tarifas del líquido. También avala la figura de trasvase de una cuenca, como ya ocurre con el proyecto Monterrey VI para llevar agua de Veracruz a la capital de Nuevo León, entregado a Grupo Higa, de Juan Armando Hinojosa, aun cuando la Ley de Aguas Nacionales prohíbe la disposición de obras.<sup>196</sup>

La academia también realizó serios señalamientos del cúmulo de “errores” que caracterizaban a esta ley, Carmona Lara y Moctezuma Barragán, entre otras voces, indicaron lo siguiente:

María del Carmen Carmona Lara, especialista en derecho ambiental del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, calificó de anticonstitucional y privatizadora del recurso hídrico la iniciativa de ley general de aguas.<sup>197</sup>

En entrevista con La Jornada, Carmona Lara planteó que las modificaciones propuestas por varios legisladores no señalan que el agua se vaya a entregar a entes privados –mediante concesiones–,

---

<sup>195</sup> *Íd.*

<sup>196</sup> *Ídem.*

<sup>197</sup> Carmona Lara, María del Carmen, entrevista para Emir Olivares y José Antonio Román, *Si se entrega el recurso a la IP el país se enfila al suicidio*, La Jornada, México, miércoles 11 de marzo de 2015.

pero sí que éstos contarán con un volumen que les permita tener el control del recurso.<sup>198</sup>

Calificó la iniciativa de anticonstitucional, porque reglamenta el derecho humano al agua y lo separa de otros, como el derecho a un medio ambiente sano y a la protección de sistemas acuíferos, previstos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente.<sup>199</sup>

En tanto, Pedro Moctezuma Barragán, profesor-investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana, aseguró que con ese proyecto de ley –cuya discusión fue suspendida el pasado lunes en la Cámara de Diputados– México se enfila hacia un paradigma suicida, donde el panorama hídrico se complicaría en los próximos años y para las futuras generaciones.<sup>200</sup>

Moctezuma Barragán criticó que el gobierno pretenda ir hacia la privatización, cuando en muchas partes del mundo están de regreso a la remunicipalización del agua, luego de constatar que la solución no estuvo en ver el recurso como mercancía, sino en respetar el derecho humano a su acceso.<sup>201</sup>

Carmona Lara indicó que el dictamen que discutirán los diputados prevé una figura llamada trasvases, por la cual particulares podrán construir infraestructura para la distribución y control del líquido, lo que les permitiría decidir a quién le dan agua y cuánta, si cierran los espacios de distribución y hasta el precio por el recurso.<sup>202</sup>

Otro elemento grave es que plantea modificar el sistema de prelación para otorgar concesiones (donde además de la autoridad

---

<sup>198</sup> *Ídem.*

<sup>199</sup> *Íd.*

<sup>200</sup> Moctezuma Barragán, Pedro, entrevista para Emir Olivares y José Antonio Román, *Si se entrega el recurso a la IP el país se enfila al suicidio*, La Jornada, México, miércoles 11 de marzo de 2015.

<sup>201</sup> *Ídem*

<sup>202</sup> Carmona Lara, María del Carmen, entrevista para Emir Olivares y José Antonio Román, *op. cit.*

participa el organismo de cuenca, que también sería desarticulado como unidad de gestión). De ser aprobado el documento, las concesiones sólo recaerían en la autoridad, es decir, serían discrecionales.<sup>203</sup>

Otra medida que limita el derecho humano al agua es que el dictamen señala que en caso de desastre los concesionarios determinarían cuál es el uso prioritario y qué hacer con el recurso.<sup>204</sup>

Las organizaciones sociales también han tenido un trabajo serio e importante para detener el cauce institucional, pero especialmente en ser agentes que promueven alternativas ante la lógica seguida por los factores reales del poder, entre alguno de los rubros más destacados, amén de las acciones de protesta, se tienen la generación de iniciativas ciudadanas para la ley en la materia, así como comparativas entre las propuestas iniciativas y la oficial, entre ellas el siguiente cuadro<sup>205</sup>:

<b>Aspecto de gestión</b>	<b>Propuesta Korenfeld/Conagua LAN + fracturación hidráulica + LGA-K</b>	<b>LGA Ciudadana (Se derogaría la LAN)</b>
<b>Lógica económica</b>	<p>El agua sería tratado como un servicio económicamente autosuficiente, con fines de lucro, en donde uno tiene acceso según su capacidad de pago, con volúmenes mínimos (50 lhd) subsidiados para los más vulnerables.</p> <p>En la ausencia de mecanismos para el control de gastos, las obras hidráulicas que implicarían mayores inversiones y costos (consumo de energéticos) serían favorecidas por generar mayores utilidades.</p> <p>Usuarios pagarían el costo total, incluyendo utilidades, de la provisión y desalojo del agua (trasvases, pozos,</p>	<p>El Derecho Humano al Agua sería un aspecto prioritario para una política fiscal redistributiva con garantes de sustentabilidad ambiental.</p> <p>Los presupuestos públicos priorizarían la restauración de cuencas y acuíferos; obras para ahorrar agua y aprovechar aguas pluviales y residuales; y proyectos de auto-abasto para poblaciones sin acceso.</p> <p>Las obras públicas serían descentralizadas con mínimos requerimientos de energéticos y bajos costos de realización y mantenimiento (contando con Dictámenes de Costo-Beneficio Socio Hídricoambiental).</p>

<sup>203</sup> *Ídem.*

<sup>204</sup> *Íd.*

<sup>205</sup> Cuadro que puede consultarse en <http://aguaparatodos.org.mx/>

	infraestructura, sistema de distribución, recolección, tratamiento y drenaje) así como el costo estimado de futuros proyectos.	
<b>Administración de cobros y pagos por el agua</b>	El Sistema Nacional Financiero del Agua manejaría los ingresos por aprovechamientos, a ser aplicados para obras determinadas por la Conagua fuera del alcance del proceso de elaboración del presupuesto federal. (LGA-K, A223) La Conagua podrá interceptar recursos federales asignados a municipios que no cubren el costo de aprovechamientos (incluyendo infraestructura hidráulica). Los cobros por infraestructura estatal o municipal solo pueden utilizarse para obras hidráulicas de estas instancias de gobierno. El cobro de tarifas para agua y saneamiento solo puede aplicarse a fortalecer la prestación del servicio.	El monto cobrado por el aprovechamiento de aguas nacionales sería determinado de manera progresiva según la capacidad de pago de los usuarios no prioritarios (actualmente usuarios público-urbano pagan el 42% derechos, aunque solo ocupan el 14% del volumen concesionado o asignado). Los ingresos así generados formarían parte del erario público, el cual obligatoriamente tendría que financiar la ejecución de los Planes Rectores.
<b>Servicios hídrico-ambientales</b>	No se permite el cobro de servicios hídricoambientales como parte integral de los aprovechamientos o tarifas, dado que tendrán que ser aplicados exclusivamente a cubrir los costos del concesionario de infraestructura o del servicio de agua potable. (Art 226, LGA-K)	Los recursos requeridos para la restauración y buen funcionamiento de las cuencas serían prioritarios en los presupuestos públicos. Se permitiría acuerdos locales entre usuarios y generadores de servicios hídricoambientales.
<b>Pertenencia de las aguas</b>	Las aguas son del Estado.	Las aguas son de la Nación.
<b>Modelo de gestión del agua</b>	Enormes proyectos de infraestructura hidráulica (presas, trasvases, pozos ultraprofundos, desalinizadores, tratadores) en torno a grandes y siempre crecientes ciudades, cuya construcción y operación sería concesionada preferentemente a empresas privadas	Restauración de cuencas y flujos subterráneos a través de cambios en patrones de consumo, producción y urbanización, junto con obras públicas y comunitarias para gestionar ciclos locales y zonales del agua.
<b>Aguas pluviales</b>	Las aguas pluviales tendrán que ser “desalojadas y conducidas de manera inmediata, permanente, continuada y sin obstrucciones”.	Aprovechamiento máximo de aguas pluviales vía obras, programas y la adaptación de zonas naturales para su almacenamiento.
<b>Derecho humano al agua</b>	El “derecho humano al agua” se limitaría por razones de “interés social, orden público o seguridad nacional”. Los “derechos de los sectores social y privado” son: contar con infraestructura hidráulica y servicios suficientes; hacer	El derecho humano al agua de las actuales y futuras generaciones depende de la gestión planificada y democrática de las cuencas y sistemas de agua y saneamiento. El Fondo Nacional para el Derecho Humano al Agua y Saneamiento dirigiría recursos

	<p>del conocimiento de la autoridad la afectación a sus derechos; ser advertido de cortes programados...</p> <p>Se publicitarían las ciudades que cuenten con servicios de agua y saneamiento de calidad.</p>	<p>directamente a poblaciones sin acceso para proyectos autogestivos, según un Registro mantenido por la Contraloría Social del Agua con apoyo de la Comisión Nacional de Derechos Humanos.</p>
<b>Autoridad del agua</b>	<p>Director General transexenal, nombrado por el Ejecutivo Federal en 2015 por seis años, inamovible (salvo causa grave), prorrogable por otros seis años.</p> <p>Las decisiones bajan a los estados y municipios vía convenios con Conagua a través del Programa Nacional de Coordinación para el Agua Potable y Saneamiento.</p>	<p>Consejo Nacional de Cuencas (ciudadano-gubernamental), instancia vinculante, con representantes elegidos desde todos los consejos ciudadanizados de cuenca del país.</p> <p>Rigen los Planes Rectores, consensados desde lo local hasta el nivel de cuenca, para lograr metas nacionales.</p>
<b>Organización y administración de los sistemas de agua potable y saneamiento</b>	<p>Preferentemente metropolitanos o intermunicipales (con fuerte presión en AMVM); con incentivos y presiones para su privatización vía el Programa Nacional de Coordinación para el Agua Potable y Saneamiento, que consiste en convenios a ser firmados entre Conagua y legislaturas estatales, con metas a lograr en cada sistema, sin el cual se dificulta acceso a fondos federalizados.</p> <p>Un estado puede retomar un sistema municipal y asignarlo a una empresa privada; y un estado o municipio puede asumir control de un sistema comunitario.</p>	<p>Municipales ciudadanizados bajo un consejo de administración compuesto de representantes territoriales; o autogestionados por la comunidad o usuarios</p> <p>Ambos esquemas sin fines de lucro y con fuertes requisitos de democracia interna, transparencia y rendición de cuentas.</p>
<b>Mecanismos para determinar la distribución del agua potable y el costo del servicio</b>	<p>No se contemplan medidas para revertir la distribución preferente a usuarios con mayor capacidad de pago (usuarios industriales y suntuarios) excepto el mandato de cumplir con un mínimo de 50 litros-hab-día.</p> <p>Las tarifas serían determinadas por legislaturas estatales, garantizando cubrir costos actuales, de infraestructura futura, y utilidades, con ajustes anuales obligatorios.</p>	<p>Distribución equitativa de agua potable, monitoreada con macromedidores, solo para uso doméstico y servicios públicos (otros usos adquirirían concesiones).</p> <p>Tarifas acordadas por el Consejo de Administración ciudadanizado y Asamblea de Usuarios de cada servicio de agua potable y saneamiento (SAPAS) según informes de gastos y presupuesto aprobado, ajustado según valor del predial.</p>
<b>Manejo Comunitario</b>	<p>Sistemas comunitarios de agua serían permitidos en zonas no prioritarias, aunque pueden ser retomados en cualquier momento por el municipio o el estado.</p>	<p>Base de la gestión de cuencas y sistemas de agua.</p>
<b>Prevención de daños</b>	<p>No se requieren de evaluaciones de impacto ambiental para trasvases, salinizadores ni pozos ultraprofundos; no</p>	<p>Toda obra, actividad y concesión en una cuenca tendría que demostrar no ser dañino para el ciclo del agua vía un Dictamen de</p>

	<p>hay asignación de responsabilidades o sanciones efectivas para prevenir la contaminación de aguas por actividades agropecuarias e industriales (se conserva actual sistema inefectivo de la LAN y LGEEPA).</p> <p>Se concesionaría aguas nacionales para “fracking” (fracturación hidráulica para extracción de gas vía destrucción de acuíferos) sin una evaluación de impacto ambiental; la empresa y la Conagua estarían a cargo del monitoreo por posible contaminación de fuentes de agua.</p>	<p>Impacto Sociohídrico, realizado por un panel de especialistas sin conflictos de interés, y tendrían que contar con consentimiento a nivel microcuenca y cuenca.</p> <p>Los Planes Rectores designarían “Áreas de Importancia Hídricoambiental” (humedales, zonas ribereñas, planicies de inundación, zonas de recarga) en donde habrán planes de manejo y severas restricciones en cuanto a los usos del suelo.</p> <p>No se permitía “fracking”, minería tóxica ni el empleo de sustancias tóxicas industriales o de uso agrícola.</p> <p>Consejos de Cuenca podrían declarar sus cuencas en</p>
<b>Contraloría, vigilancia, inspecciones y denuncias</b>	<p>La ciudadanía es responsable por reportar irregularidades y el gobierno (sin asignar responsabilidades específicas), por dar seguimiento (LGA-K).</p> <p>Seguirá el gradual proceso de lograr medidores para los grandes concesionarios. (LAN)</p> <p>Ciudadanos pueden presentar denuncias a la Profepa, pero reportes de inspecciones no son públicos. (LAN, LGEEPA)</p>	<p>Contraloría Social del Agua 100% ciudadana, auto-organizada a nivel municipal, de cuenca y nacional, financiado con una cuota aplicada a los concesionarios, vigilaría frente a daños ambientales, contaminación y cumplimiento con derecho humano al agua. Puntos de descarga tendrán que ser de acceso público y permanente.</p> <p>Medición en tiempo real, disponible en internet, de volúmenes de entrada y salida de concesionarios, como requisito para su concesión anual.</p> <p>Una Defensoría Socio hídricoambiental, financiada por cuotas a concesionarios, presentaría demandas de acción colectiva y en defensa del ambiente.</p>
<b>Sanciones</b>	<p>“Las autoridades legislativas de la federación, estados y Distrito Federal deben emitir normatividad” para sancionar a funcionarios públicos y prestadores de servicios que incumplen.</p>	<p>Concesionarios del agua perderían su concesión si utilizan sustancias tóxicas o violan los términos de sus concesiones anuales.</p> <p>Remoción del cargo y aplicación de sanciones civiles</p>

Finalmente se decidió posponer la aprobación de la Ley General de Aguas y formar foros de debate para discutir más ampliamente esta ley; es evidente que esta ley era contraria a los principios constitucionales en la materia y que se trataba precisamente de un cuerpo legal manifiesto del interés especulativo, es una muestra empírica de que la discusión entre concebir al agua como un bien dentro o fuera del comercio, es un debate aún inacabado a pesar del

reconocimiento mundial y nacional al derecho humano al agua. Abundaremos en este último tópico en el capítulo siguiente.

## INFORMACIÓN LEGISLATIVA POSPONEN LA LEY GENERAL DE AGUAS

La Junta de Coordinación Política de la Cámara de Diputados decidió, por unanimidad de sus 8 partidos integrantes, posponer “el tiempo que sea necesario” la discusión en el pleno del dictamen de la Ley General de Aguas, que se pretendía aprobar en la sesión de hoy, con la intención que se aclaren las dudas y de evitar desinformación, explicó el presidente de la Junta, Manlio Fabio Beltrones. La Jucopo autorizó foros de discusión, con el objetivo, dijo el priista, de abrir un espacio para la discusión y análisis del mismo, pero sobre todo, para escuchar a quienes tengan algo que decir. Legisladores de PRD, PT y Morena plantearon que ello debe ser para modificar el dictamen y quitar los puntos que llevan a la privatización del agua, e incluso a presentar un documento distinto basado en la propuesta de la sociedad civil.

Beltrones cuestionó que con “la simple lectura (del dictamen) le quedaría claro, a cualquiera que no tenga lento aprendizaje, que no hay intención privatizadora, como ciertos políticos demagógicos la han expresado”. El coordinador del PAN, Ricardo Anaya Cortés, comentó que si la intención de privatizar el agua fuera cierta, su fracción por ningún motivo se sumaría, y agregó que cuando se aclaren las dudas en el pleno la podrán votar. El coordinador del PRD, Miguel Alonso Raya, reconoció “la voluntad política y prudencia” de todos los grupos parlamentarios para posponer la discusión de la Ley General de Aguas en el pleno, con el fin de dar oportunidad a que las comisiones unidas de Agua Potable y de Recursos Hidráulicos puedan armar un calendario de reuniones, con científicos y personas que están interesadas en opinar sobre el asunto. El coordinador del PVEM, Arturo Escobar y Vega, expresó que hablar de privatizar el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos del país, únicamente altera y desestabiliza a la sociedad, se mal informa y se crea una imagen inadecuada del trabajo legislativo, en un tema de seguridad nacional. La vicepresidenta de la Cámara de Diputados, Aleida Alavez (PRD), aseguró que el dictamen privatiza y transgrede el derecho humano al líquido. El diputado Alejandro Sánchez

Camacho aseguró que el PRD en San Lázaro se declaraba en alerta máxima ante la posible aprobación de la Ley General de Aguas. El presidente de la Comisión de Agua Potable y Saneamiento, Kamel Athie Flores, y uno de los principales impulsores del proyecto oficial, afirmó que “no hay privatización encubierta” del agua, y señaló que la ley contempla al agua como seguridad nacional. Aseguró que como ejemplo, en “el sistema de Aguas de la Ciudad de México existen 4 empresas que prestan diferentes tipos de servicios y que fueron contratadas desde que Andrés Manuel López Obrador estaba como jefe de Gobierno del DF. Esto no quiere decir que sea una mala medida”, aclaró. Manuel Huerta (Morena) deseó que al posponer la discusión del dictamen no se abra un espacio sólo “para aplazar la sentencia de muerte”, sino que se abra una discusión seria y se invite a quienes se excluyeron, como “Agua para Todos”. Lilia Aguilar (PT) consideró que este plazo no debe ser sólo para diferenciar por unos días las críticas de la sociedad civil y de los investigadores o para evitar las manifestaciones en la calle y en la tribuna. Alfonso Durazo Montaña (Morena) declaró que este dictamen “no cuenta con el mínimo de consenso social necesario que pueda darle legitimidad”. Sergio Augusto Chang Lugo (PAN) expuso que en la aprobación de la nueva ley ha existido desinformación por parte de algunos grupos que se oponen a ella por lo que se decidió aplazarla.<sup>206</sup>

## V CONCEPCIONES JURÍDICAS DEL AGUA CON BASE EN LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN MÉXICO

Definición de cosa o bien.

---

<sup>206</sup> Síntesis Informativa, Cámara de Diputados LXII, Martes 10 de marzo de 2015, visible en:

<http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCkQFjAC&url=http%3A%2F%2Fcomunicacion.diputados.gob.mx%2Fsintesis%2Fcompendio%2Farchivos%2Fmar15%2Fsi100315.pdf&ei=->

[B1WVYOeKcjtsAXNvoCYBg&usg=AFQjCNHcdpZK89P5DpcfmtiytleHlj0V-w&bvm=bv.93564037,d.b2w](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCkQFjAC&url=http%3A%2F%2Fcomunicacion.diputados.gob.mx%2Fsintesis%2Fcompendio%2Farchivos%2Fmar15%2Fsi100315.pdf&ei=-B1WVYOeKcjtsAXNvoCYBg&usg=AFQjCNHcdpZK89P5DpcfmtiytleHlj0V-w&bvm=bv.93564037,d.b2w)

En términos generales, bien es todo aquello que produce bienestar para el ser humano, de una u otra manera todo lo que existe en la naturaleza es un bien. El Diccionario Jurídico Mexicano define al bien del modo siguiente:

Jurídicamente se entiende por bien todo aquello que puede ser objeto de apropiación, entendiéndose como tales, las cosas que nos encontramos fuera del comercio por naturaleza o por disposición de la ley <sup>207</sup>

Todo bien es valioso, aunque no todo lo valioso pueda ser valuado en dinero; desde la antigua Roma se determinó que existían bienes dentro y fuera del comercio. En el ámbito de lo jurídico, la jurisprudencia proporciona diversas clasificaciones de los bienes.

#### 5.1 El debate entre si el agua es una cosa (o un bien) o un derecho humano

El reconocerle la categoría de cosa o bien al agua, ha dado pie, a las posturas ideológicas que pugnan por la privatización y mercantilización de dicho recurso, en tanto que en sentido contrario encontramos que a diversos pensadores que le niegan dicha connotación, a efecto de impedir la privatización de aquélla; han surgido, entre tanto posturas intermedias, que consideran que sin menoscabo de reconocérsele el carácter de cosa, y a pesar de la participación privada en la gestión del agua, ésta no necesariamente deviene en un bien mercantil

##### A. Posiciones en contra de considerar al agua como una cosa:

- a) “En los últimos años se ha hecho hincapié en la participación del sector privado en la gestión de los servicios públicos ante la crisis del Estado de bienestar y el auge de la teoría neoliberal con la finalidad de proveer de mejor manera estos servicios en vista de la creciente incapacidad del

---

<sup>207</sup> Instituto de Investigaciones Jurídicas, *Diccionario Jurídico Mexicano*, voz definida por Pérez Duarte, Alicia Elena, UNAM, México, 1996, p. 339.

Estado para cumplir con sus cometidos. Esta propuesta surge a la luz de criterios de eficiencia económica y es promovida por varias instituciones internacionales (OCDE, BM) pero en la realidad su aplicación acarrea conflictos debidos a la inequidad y los abusos del mercado en la gestión del agua y su cobro, baste ver el caso de Bolivia.

Considerarse servicio público significa atribuirle las características de estos como son la obligación de continuidad, regularidad, igualdad de acceso y trato, universalidad, adecuación al progreso técnico, control de precios, y sobre todo su consideración como actividad prestacional dirigida a satisfacer necesidades colectivas de interés general sobre la base del status de ciudadano.”<sup>208</sup>

- b) “La consideración de que los problemas de escasez del recurso se deben primordialmente a la inaccesibilidad por la falta de infraestructura; a la sobreexplotación que se está haciendo del agua subterránea tanto a causa de los pozos que se siguen construyendo como a causa del otorgamiento de títulos de concesión en lugares de veda; a la falta de mecanismos para controlar las descargas industriales y municipales, así como –en menor medida- al mal uso que la gente está haciendo de ella. Estos problemas, que pueden ser solucionados mediante el empleo de tecnología hidráulica (por ejemplo, a través de la construcción, el cuidado y el mantenimiento de obras de infraestructura), se atribuyen al uso ineficiente del agua por parte de la gente. Con base en este último argumento, las autoridades del agua decidieron aceptar las recomendaciones del Banco Mundial y del Fondo Monetario Internacional respecto de aplicar *nuevas políticas de gestión*. Desde esta perspectiva, *la crisis del agua* se ha revelado como una *crisis de gestión*, para lo cual se ha sobredimensionado la escasez y se apela a que la gente se autolimite en el uso del recurso y ante todo acepte pagar por él, con los

---

<sup>208</sup> Domínguez, Judith, y Graizbord, Boris, *El derecho al servicio público de agua potable en México*, en Embid Irujo, Antonio, y Domínguez Serrano, Judith, *La calidad de las aguas y su regulación jurídica*, Madrid, lustel, 2011, pp. 256 y 257.

consecuentes incrementos de tarifas. De tal modo que al principio se introdujo el dicho: “Dios da el agua pero no la entuba”.

Por otro lado, para que esta nueva política de gestión del agua pudiera lograr su objetivo fundamental de *reducir los gastos del Estado mediante la inserción de capitales privados* tuvo que introducir un nuevo modelo de gestión, de manera que utilizó y adaptó el modelo instaurado primero en Francia, replicado en España y México, y luego reproducido en otros países latinoamericanos. La instauración de dicho modelo empezó por modificar las leyes relacionadas con el uso y manejo del agua, declarándolo un recurso prioritario y un asunto de seguridad nacional, con lo que el agua dejó de ser un *bien social y colectivo* para convertirse en un *bien económico* sujeto a la ley del mercado, es decir, a la oferta y la demanda.

Por otro lado, las formas organizativas erigidas y denominadas espacios de “participación social”, como los Consejos de Cuenca (en el nivel estatal, con uno o más estados, organizados por cuencas hidrográficas) y en menor escala los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (en el nivel municipal, con uno o más municipios, organizados por acuíferos), fueron instituidos para legitimar la implantación de las políticas de gestión del agua, así como para promover la “participación” de unos y restringir la de otros al incorporar un tamiz legal que permite limitar dicha participación a los *usuarios* legalmente reconocidos. Es decir que, a pesar de que todos usamos el recurso hídrico, ante la *Ley de Aguas Nacionales* (2004) solamente son *usuarios* las personas físicas o morales que tienen “título de concesión” para explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales. Por lo que la gente que usa agua en sus domicilios particulares en las zonas urbanas y rurales, así como los medianos o pequeños industriales que están conectados a un sistema de agua potable y alcantarillado, no son considerados *usuarios*. Todas las personas que reciben el agua potable y alcantarillado de los servicios municipales o de los Organismos Operadores no existen ante la ley. Así pues, la mayoría de la gente no está en la categoría de *usuario* sino en la de *consumidor* del servicio de agua y tiene que ser reconocida como tal. De igual manera, tampoco son

considerados *usuarios* los agricultores y las comunidades indígenas que no se han inscrito ante el Registro Público de Derechos de Agua, y los agroproductores de temporal o de las unidades de riego que no están organizadas en torno a una forma “empresarial”, como las denominadas Asociaciones Civiles o Sociedades de Responsabilidad Limitada que están siendo promovidas por la CNA en varias entidades del país. Estas restricciones en el reconocimiento de los *usuarios* hacen que, de todos los mexicanos que usan y consumen agua, pocos sean los legalmente reconocidos, lo que deja un estrecho margen para la “participación social”, entendida como aquella donde las diversas categorías sociales intervienen en la toma de decisiones de los distintos ámbitos de la vida social a los que pertenecen y desde el lugar que ocupan en las estructuras de poder del sector hídrico.

En los Consejos de Cuenca y en los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas, la participación social y la consecuente toma de decisiones se restringe a las pocas personas que tienen títulos de concesión y a los que como *usuarios* están organizados en torno a una forma “empresarial”. Asimismo, en estas instancias, los *usuarios* tienen otra restricción “participativa” derivada de los mecanismo de representatividad y de elección de sus “representantes”; es decir, la representatividad ante ambas instancias organizativas es de uno por tipo de uso (público, urbano, agrícola, generación de energía eléctrica y otras actividades productivas, entre las que se encuentra la industria, la acuicultura, el turismo y otras) para toda la cuenca o acuífero. Cada representante no es ponderado de acuerdo con el número de usuarios, por lo que hay casos donde una persona representa a miles de usuarios, mientras que otros representan a unos cuantos y ambos tienen el mismo peso ante el Consejo o el Cotas.

El caso más cuestionable es el de los consumidores domésticos (rurales y urbanos) representados por los Organismos Operadores, pues estas instancias se han constituido en juez y parte al representar a los mismos consumidores a los que les da el servicio de agua potable y alcantarillado.

Finalmente, la mencionada “participación social”, introducida en el marco de las políticas de gestión del agua, ha sido establecida para incorporar la “participación empresarial” y consolidar el proceso de privatización de los recursos naturales y del agua en particular.”<sup>209</sup>

- c) “El debate sobre el agua, con toda la amplitud de aspectos que vincula, se perfila como un asunto de trascendencia que se mantendrá en la agenda latinoamericana, tanto de parte de las elites de poder, como de los movimientos sociales.

Desde la perspectiva de los primeros, se trata de un “bien”, de un *commodity*, que ha de gestionarse del modo más rentable posible –capitalistamente hablando-, por ejemplo a través de mercados de agua cada vez más “eficientes” (lo que sea que eso signifique). Su conservación a largo plazo es un asunto que viene siendo relegado por las “utilidades” que se puedan generar en el corto plazo, ya que finalmente “en el largo plazo todos estaremos muertos”.<sup>210</sup> Bajo tal lógica, lo económicamente rentable está en la expansión, acumulación y comercialización del capital, que en nuestro estudio comprendería todas las dimensiones, no solamente del agua como mercancía en una nueva *commodity frontier*, sino como componente nodal de los corredores que vinculan, ... los diversos usos del agua (de ahí que se haya considerado a los corredores hídricos contraparte de los corredores de desarrollo).

Desde el punto de vista de los movimientos sociales, el debate podría ser reducido por algunos actores a un asunto sobre el derecho universal a un recurso que es vital para la vida, pero de fondo, lo que está

---

<sup>209</sup> Dávila Poblete, Sonia, *El poder del agua, ¿participación social o empresarial?*, México, Ítaca, 2006, pp. 281-287.

<sup>210</sup> Keynes se refería con esta frase a la necesidad de utilizar la política fiscal en momentos de crisis para reactivar la economía, de modo que se usara el gasto fiscal sin preocuparse por el futuro, puesto que si no se hace algo ahora, a “largo plazo todos estaremos muertos”. En este sentido, la lógica cortoplacista del Capital puede ser nítidamente descrita: hacer algo hoy para acumular más capital sin importar el futuro, puesto que en el futuro “todos estaremos muertos”.

en juego no es sólo eso, sino sobre todo la definición de cómo los pueblos latinoamericanos (y del mundo) han de relacionarse con la naturaleza y cómo han de gestionar su autonomía. Y, dado que la “*preservación es primero*”, los pueblos más agredidos han optado y optan por defender en el corto, mediano y largo plazo las condiciones de reproducción que son crecientemente amenazadas por el sistema capitalista de producción, ello incluye al entorno natural. No es casual, sino causal, que Marx señalara en *El Capital*, la necesidad de una “*restauración sistémica*” del metabolismo ecológico “como ley reguladora de la producción social y en una forma adecuada al pleno desarrollo humano”.

El caso del agua es particularmente interesante porque vincula virtualmente a todos y cada uno de los actores sociales desde diversas problemáticas y perspectivas, tal y como se ha descrito a lo largo del texto. Finalmente todos necesitamos agua para sobrevivir, sin embargo, en el actual sistema de producción no todos los usos del agua están unidos a la subsistencia sino que lo están a la valoración monetaria, ¿qué mejor negocio que privatizar y vender un recurso ya producido por la naturaleza? Y si bien es cierto que no necesariamente todas las manifestaciones de descontento social sobre el agua que se registran a lo largo y ancho de Latinoamérica son antisistémicas, en términos concretos, sí son batallas contra la ideología y prácticas capitalistas, porque ponen en entre dicho la forma y ritmos de gestionar la naturaleza, así como el tipo de valores de uso que conforman las condiciones de producción y de vida.

Entre los señalamientos generales que la sociedad ha vertido respecto al acceso, gestión y usufructo del agua, vale mencionar que, como recurso, se exige que sea ambientalmente cuidada y protegida, que no sea considerada una mercancía y que se garantice el acceso universal a ella, en consecuencia que sea gestionada colectivamente y desde la esfera pública.”<sup>211</sup>

---

<sup>211</sup> Delgado Ramos, Gian Carlo, *Agua: usos y abusos, la hidroelectricidad en Mesoamérica*, México, CEIICH, UNAM, 2006, pp. 146-149.

- d) Por ello, “el hecho mismo de que no pueda ser sustituida por nada convierte al agua en un activo básico que no puede subordinarse a los principios del mercado.”<sup>212</sup>

## B. Posiciones a favor de considerar la participación privada del agua

- a) “La figura de la empresa del servicio tiene la ventaja de aplicarse a cuestiones específicas, bien acotadas y delimitadas.

Asimismo se podría licitar a la iniciativa privada; en otros casos construir y operar por parte de la administración pública una empresa mixta, o en otros casos puede ser el propio municipio o delegación, encontrando otras formas de administración, pero siempre bajo un esquema empresarial. Esto significaría que se pudiera, por un lado, despolitizar en cierta medida lo que es la prestación de los servicios; y, por el otro, que se pudiera eliminar la discriminación en cuanto a los niveles de calidad de los servicios que se presten de una delegación a otra; de una delegación a un municipio o de una entidad a otra.”<sup>213</sup>

- b) “Para acreditar la necesidad de privatizar los sistemas operados de agua o dar entrada en ellos a la participación del sector privado se argumentan y establecen diversos motivos y postulados de distinta naturaleza, entre los cuales se encuentran, generalmente, los siguientes:
- 1) La necesidad de inyectar recursos al sector debido a la incapacidad económica de los gobiernos para sufragar los gastos que implican los organismos operadores.
  - 2) El agua debe constituirse como una mercancía porque su gratuidad ha derivado en su sobreexplotación y el elevar su precio propiciará la conservación del recurso.

---

<sup>212</sup> Barlow, Maude, y Clarke, Tony, *Oro azul. Las multinacionales y el robo organizado de agua en el mundo*, Barcelona, Paidós Controversias, 2004, pp. 319 – 320.

<sup>213</sup> Martínez Omaña, María Concepción, *La gestión privada de un servicio público*, México, Plaza y Valdés, Instituto Mora, 2002, pp. 186 y 187.

- 3) Incrementar la eficiencia de los organismos operadores de agua y con ello, la posibilidad de obtener mayores ganancias.
- 4) Reducir costos de distribución y aumentar el bienestar social aumentando el acceso de las personas al agua de calidad.
- 5) Lograr las metas proclamadas en la Declaración del Milenio, de reducir a la mitad la cifra de personas que carecen de agua potable y saneamiento para 2025.
- 6) Aumentar las redes de distribución.
- 7) Evitar la corrupción de funcionarios públicos al interior del sector.
- 8) Necesidad de emplear personal especializado en la materia.
- 9) Reducir el control centralista del gobierno sobre el recurso y priorizar el papel de los ciudadanos para lograr una verdadera democracia del agua.
- 10) El agua es una necesidad humana y no un derecho.

Estos postulados que justifican la necesidad de la participación del sector privado en la gestión del agua potable y el saneamiento, además de articular, en buena medida, la perspectiva mercantil sobre los recursos hídricos, si bien, poseen algunos elementos importantes para lograr una mayor eficiencia de los organismos operadores y proteger el recurso de fugas y pérdidas dentro de las mismas redes de distribución, no implican la única vía de solución a los problemas surgidos en la gestión del recurso.”<sup>214</sup>

- c) “El debate central respecto a las distintas visiones en que actualmente se concibe al agua deben de superar el conflicto público-privado de la gestión y administración de los recursos. Aun cuando se afirme que la entrada de la participación de los actores privados en el sector del agua potable y el saneamiento constituye el primer factor en la mercantilización de los recursos hídricos, esto no tiene que ser así necesariamente; el problema fundamental en este ámbito no es, en sí mismo, la participación del sector privado, sino la concepción mercantil del recurso, motivada por su entrada al mercado. Lo anterior, debido a que la sola participación privada en el sector no

---

<sup>214</sup> Tello Moreno, Luisa Fernanda, *El acceso al agua potable como derecho humano*, México, Comisión nacional de los Derechos Humanos, 2008, pp. 74 y 75.

origina la privatización de los recursos, y si dicha participación ha devenido comúnmente en graves problemas de alza de tarifas, falta de seguridad en el agua, etcétera, también es debido a la negligencia estatal, falta de compromiso o audacia gubernamental para negociar adecuadamente los contratos de concesión y mantener controles y vigilancia eficaces sobre las actividades de los actores privados, cuyos objetivos, generalmente, no están centrados en el cuidado del recurso ni el bienestar o la equidad social, sino en la maximización de las ganancias económicas.

La participación privada en la gestión del agua no es benéfica o perjudicial en sí misma, depende de los contratos que en específico se hayan realizado para el efecto, si poseen un alto contenido regulatorio y si en ellos se contempla un control, supervisión y método de rendición de cuentas apropiado se puede mantener una gestión adecuada y benéfica para los individuos, bajo una férrea vigilancia estatal.”<sup>215</sup>

- d) “Como retos, se debe trabajar en la implementación del marco jurídico en temas importantes, como los relativos a la simplificación administrativa de trámites y procedimientos; el fortalecimiento institucional de los entes encargados de la administración del agua; a nivel nacional estatal, municipal y por cuenca; el establecimiento de mejores normas que permitan avanzar en la determinación y la aplicación efectiva de las cuotas y tarifas por derechos y tarifas; la conformación e institución de las tarifas de cuenca; la implementación del sistema financiero del agua; el ejercicio eficaz y transparente de los recursos presupuestales; la internalización de los costos ambientales en los sistemas de precios del agua; el desarrollo de incentivos y estímulos que promuevan la inversión; el desarrollo científico y tecnológico; el uso eficiente del agua y su preservación; el impulso de mercados regulados del agua (bancos de agua); la extensión y aplicación del pago por servicios ambientales hidrológicos; el desarrollo de seguros por daños por inundaciones; el

---

<sup>215</sup> *Ibidem*, pp. 150 y 151.

fomento a la participación de los estados y municipios de la sociedad y de los usuarios en las actividades de planeación, construcción, operación de infraestructura y de la toma de decisiones de política hídrica, el fortalecimiento de la participación privada en el desarrollo de las obras y servicios; el desarrollo de sistemas de información nacional, por región y por cuenca hídrica; o por tipo de abastecimiento de agua; la regulación de los servicios de agua municipales; el mejoramiento de las acciones de conciliación y arbitraje de conflictos;...”<sup>216</sup>

### C. Posiciones eclécticas

- a) “Sería necesario alcanzar el consenso sobre ciertas cuestiones éticas que resultan fundamentales y que tienen que ver, básicamente, con la condición de bien común público del agua y la necesidad de administrarla bajo principios de igualdad, universalidad y mantenimiento de la paz.

En efecto, la cuestión relativa a la propiedad común de este recurso resulta fundamental. Sobre todo, porque tiene que ver con la necesidad de delimitar claramente aquellas áreas que son esenciales para la vida o necesarias para la justicia social y económica y que, por tanto, deben mantenerse bajo el control de los ciudadanos. Evidentemente, el acceso al agua en condiciones de igualdad constituye un aspecto central para la vida y para la justicia, y en esa medida, es esencial restablecer los derechos de propiedad común para que las pautas de uso estén dictadas por los límites naturales de renovabilidad y los límites sociales de equidad. Asimismo, en un modelo fundado en el reconocimiento del agua como bien público, cabrían mecanismos que promuevan la inversión privada y un uso racional de los recursos hídricos.

---

<sup>216</sup> Ortiz Rendón, Gustavo Armando, *el marco jurídico del agua en México*, en Rabasa, Emilio O., y Arriaga García, Carol B., *Agua: aspectos constitucionales*, México, UNAM, 2008, pp. 40 y 41.

Lo esencial es que cualquier proyecto dirigido a la regulación y protección del agua a través de un cuerpo normativo mundial legalmente vinculante, o de los propios ordenamientos nacionales, esté fundado en el reconocimiento del agua como patrimonio mundial común y vital, y en el derecho de todos los seres humanos a acceder a este recurso individual y colectivamente. Porque además de que una explotación de las fuentes de agua basada exclusivamente en principios de utilidad, conlleva necesariamente una distribución inequitativa, conduce también a un consumo acelerado e irresponsable de las reservas.<sup>217</sup>

“Efectivamente, no puede perderse de vista que una empresa privada, aún cuando lleve sus negocios con absoluta transparencia, tiene como objetivo la búsqueda del máximo beneficio; por tanto, difícilmente puede ser la encargada de ofrecer un servicio que tendría que presentarse sin ánimo de lucro. Además, acrecentar el beneficio supone con frecuencia alentar el consumo, y en consecuencia, las empresas comerciales tampoco pueden ser empresas sostenibles que se ocupen de la conservación de los recursos. En esta medida, la asociación público-privada en los servicios de agua conlleva el riesgo de que se impongan los intereses del sector privado y se reduzca a mera fuente de rentabilidad una de las últimas áreas susceptibles de ser conquistadas para la acumulación de capital.

No obstante, habría que considerar igualmente que, con frecuencia, el manejo deficiente de los servicios de agua por parte de las instituciones del sector público ha favorecido los argumentos con que los defensores de un modelo de mercado pretenden justificar la privatización del sector. Desafortunadamente, dentro de los sistemas de aprovechamiento y suministro de agua, han constituido prácticas habituales la centralización burocrático-estatal de la toma de decisiones en materia de explotación, uso y gestión de los recursos hídricos; la utilización estratégica de las políticas hídricas, o las

---

<sup>217</sup> García Morales, Aniza, *El derecho humano al agua*, Madrid, Trotta, 2008, p. 140.

prácticas corruptas entre el Estado central, los gobiernos locales, las organizaciones políticas y el mundo empresarial, para la adjudicación de concesiones y contratos de gestión de los diversos servicios de agua.

Entonces, si bien es urgente liberar el agua de la lógica burocrático-centralista del poder estatal, su gestión tampoco puede quedar exclusivamente a las leyes del mercado mundial.”<sup>218</sup>

“Para evitar esta situación, debería optarse por constituir empresas de tipo cooperativo como auténtica alternativa para la explotación y administración del servicio público del agua de forma sostenible y solidaria, ya que el control directo de los sistemas hídricos por parte de las propias comunidades beneficiarias, promueve su mejor aprovechamiento y conservación.

El reto estaría entonces, en diseñar un modelo de gestión de los recursos hídricos que pueda insertarse en el marco de un mundo política y económicamente globalizado, pero que se ocupe igualmente de la dimensión social y asegure la universalización del derecho fundamental de todos los individuos y colectividades a acceder a una cantidad de agua potable suficiente para satisfacer las necesidades básicas de consumo humano, producción de alimentos, salud e higiene. Este ambicioso proyecto exigiría, por un lado, mantener el control público de los recursos hídricos pero, por otro, dar cabida a la inversión privada y a la participación directa de las organizaciones sociales. Las opciones ya no pueden reducirse a un servicio público gestionado por las administraciones centrales o a una actividad económica privatizada; tiene que considerarse una tercera posibilidad: la gestión comunal del agua, es decir, la autogestión. Se trataría de una gestión colectiva con carácter “público-social” que, desde luego, conlleve una actitud de auténtica corresponsabilidad entre los sectores público y privado, y las comunidades.”<sup>219</sup>

---

<sup>218</sup> García Morales, Aniza, *op. cit.*, pp. 140 y 141.

<sup>219</sup> García Morales, Aniza, *op. cit.* p. 141.

“En esencia, los principios sobre los cuales debería fundarse este nuevo modelo público-social de gestión del agua, “para garantizar la preeminencia del interés general sobre el negocio en caso de privatización, y frente a la burocratización en caso de gestión pública”<sup>220</sup>, serían la equidad, la solidaridad, la subsidiariedad, la descentralización, la participación, la transparencia, y la conservación del ambiente y de los recursos. “En principio, un modelo equitativo de gestión del agua supone una justa distribución que asegure el acceso básico gratuito a este recurso vital. Pero exige también la formulación de un sistema de tarifas escalonado que permita satisfacer las necesidades de la población y que, a su vez, dé cuenta del valor de uso del agua, considerando las condiciones de vida y las posibilidades reales de los diversos sectores de la sociedad. Se trataría, en última instancia, de encontrar el equilibrio entre los precios del mercado y la regulación normativa del Estado.”<sup>221</sup>

- b) Y es que existen problemas “que pueden hacerse irreversibles o agudizarse si la gestión del agua recae enteramente en manos privadas con escasa o defectuosa regulación pública del servicio: impactos ambientales aguas debajo de los sistemas de abastecimiento, escasos esfuerzos por controlar la contaminación de las aguas, disminución de la participación ciudadana en las decisiones que se adopten y en los criterios de gestión, reducción de la calidad del agua que se suministra, poco interés por incrementar el ahorro y la reutilización del agua, menor accesibilidad de los ciudadanos a la información, defectuosos sistemas de resolución de conflictos, etc. Es decir, la gestión se alejará cada vez más del ciudadano, se perderán derechos y todas las disputas se acabarán

---

<sup>220</sup> Arrojo Agudo, Pedro, *Un nuevo enfoque de racionalidad económica en la gestión de aguas*, en Aguilera Klink, Federico y Arrojo Agudo, Pedro (coords.), Madrid, Ediciones del Oriente y del Mediterráneo, 2004, p. 156.

<sup>221</sup> García Morales, Aniza, *op. cit.* p. 142.

resolviendo mediante procedimientos de mercado donde siempre primará la capacidad de compra.”<sup>222</sup>

- c) “Desde un punto de vista jurídico, las principales consecuencias del reconocimiento del derecho humano al agua se encuentran las de garantizar una cantidad mínima de agua a favor de cada persona; responsabilizarse de la calidad del líquido proporcionado; proteger las corrientes y depósitos naturales de agua; llevar a cabo todas las acciones necesarias para que el ciclo del agua no se vea alterado por acciones humanas; tratar las aguas residuales y, de ser posible, brindarles un segundo y hasta tercer tratamiento; procurar un servicio de suministro de agua potable de calidad y con una amplia cobertura de prestaciones; distinguir los diferentes tipos de usuarios para generar categorías o grupos de ellos, con el fin de delimitar sus derechos y obligaciones.”<sup>223</sup>
- d) “Sin tomar partido en el gran debate que existe sobre la existencia de un mercado de agua en México y la forma en que se fijan los precios, es posible señalar que existen dos mercados a este respecto, uno público que se desarrolla en forma monopolística por el Estado, como consecuencia de que las aguas están sujetas al régimen del dominio público, y el otro privado, que es consecuencia de las distintas formas de explotación y comercialización del agua.”<sup>224</sup>
- e) “Derivado del carácter constitucional como propiedad de la nación, en nuestro país históricamente al agua se le ha considerado como un don o un bien público casi gratuito. Sin embargo, su uso provoca externalidades negativas que afectan al propio recurso. La teoría

---

<sup>222</sup> Ruiz García, Juan Manuel, *La privatización del agua*, en *Archipiélago. El agua: un despilfarro interesado*, núm. 57, septiembre de 2003, p. 72. Citado por García Morales, Aniza, *El derecho humano al agua*, Madrid, Trotta, 2008, p. 141.

<sup>223</sup> Céspedes Hernández, Juan José, *Pobreza y escasez de agua en el México del siglo XXI*, México, Novum, 2011, p. 100.

<sup>224</sup> *Ibidem*, p. 119.

económica ofrece varias alternativas o soluciones derivadas de la utilización privada del medio ambiente. De acuerdo con Ronald Coase, en algunas circunstancias la privatización de un recurso natural puede llevar a su uso más eficiente; es decir, que estén bien definidos los derechos de propiedad. A través de la negociación voluntaria en el mercado, se pueden aplicar compensaciones entre diferentes usuarios para restablecer el equilibrio entre sus respectivos niveles de consumo o contaminación.

En el caso del agua la cantidad óptima de “contaminación” (el consumo, en otras palabras) será aquella que iguale el nivel de demanda con la cantidad óptima de oferta (sostenible y sustentable), y este equilibrio sólo se puede lograr mediante la aplicación de tarifas y precios del agua. Siguiendo a Coase, el costo de ejercer un derecho (de utilizar el agua y de contaminarla) será siempre igual a la pérdida para otros como consecuencia del disfrute de ese derecho. Lo deseable (restricción que él aplica) es que las únicas acciones que se realizaran fueran aquellas en las que lo que se gana fuera más valioso que lo que se pierde.

Los recursos naturales, específicamente los bosques, suelos, aguas y biodiversidad del país, pese a tener un potencial de valorización considerable, se encuentran en una situación de deterioro. Sin embargo, al fallar el mercado en hacer explícitos los valores y servicios que proveen los recursos naturales, éstos se ofrecen a un costo cercano a cero, generándose así una diferencia cada vez mayor e inequitativa entre la valoración y su uso privado, y la valoración social de los mismos.

Otro premio Nóbel de economía, Amartya Sen, señala que los mercados pueden ser creadores de espacios de libertad, no de coacción, si las transacciones se realizan en condiciones de equilibrio y equidad. En nuestra realidad ello generalmente no ocurre: tanto en términos sociales como ambientales la inequidad y los desequilibrios parece ser la regla y no la excepción. Recordemos sólo a guisa de ejemplo la famosa expresión de Carlos Marx en El Capital al referirse con ironía al obrero que vende su fuerza de

trabajo y “que ha llevado al mercado su propio pellejo y no puede esperar sino una cosa: que se lo curtan”. El mercado no tiene corazón, ni razón, ni moral, su fuerza es la codicia, y está es terca y desmemoriada. Preguntamos, ¿en qué es diferente la codicia del siglo XXI a la del siglo XIX del que hablaba el ilustre pensador alemán?

El Banco Mundial ha sido un tradicional partidario de la privatización del agua, señalando que en mercados abiertos y competitivos se logra una mayor eficiencia en la gestión y cobro del recurso hídrico.

Los mercados del agua deben ser analizados desde una perspectiva múltiple y de largo plazo, que abarque tanto los elementos económicos de eficiencia, ambientales, sociales e institucionales, así como el derecho que tienen las generaciones futuras a disfrutar de los recursos naturales. Infortunadamente el debate se ha orientado hacia posiciones políticas e ideológicas, muchas veces irreconciliables, entre los partidarios de una u otra forma de gestión: pública, privada, social, o bien una combinación de éstas.

En la teoría económica existe el concepto de sustentabilidad voluntaria de un servicio público, cuando todos los grupos de consumidores consideran que su situación es mejor si el servicio o la provisión del bien continúa en manos de una empresa regulada.”<sup>225</sup>

“Con todo, pensamos que los esquemas mixtos de gestión, manejo y operación de los servicios hídricos pueden lograr los mayores consensos y eficiencia. Por ello, nuestra propuesta sugiere que, independientemente del carácter público o privado, el suministro de agua debe cobrarse de manera rigurosa y justa, contando con tarifas que garanticen, con la mayor objetividad, un costo de recuperación tanto económica como ambiental del recurso.

---

<sup>225</sup> Saldívar V, Américo, *Las aguas de la ira: economía y cultura del agua en México ¿sustentabilidad o gratuidad?*, México, UNAM, 2007, pp. 106 – 108.

Vale decir, la buena gestión y administración del agua tiene varias vertientes y debe ser parte de una política de sustentabilidad integral (no sectorial ni parcial) y de largo aliento. Entre otras medidas, las ciudades deben revisar de manera drástica y rigurosa su sistema de cuotas y tarifas penalizando más al que más gasta el líquido. Éstas deben responder al principio de equidad, proporcionalidad y progresividad, sin olvidar el principio de acceso universal. Más aún, las tarifas deben ser tales y suficientes que apoyen las inversiones para un incremento acelerado:

- de sus sistemas propios de captación pluvial
- de tratamiento de las aguas servidas y residuales
- de su posterior reinyección al manto freático subterráneo (*sic*) (al sistema natural)<sup>226</sup>

Para nosotros no cabe duda, el agua es un bien, es un compuesto físico, que ocupa un espacio, es material y tangible, y además es el compuesto químico natural esencial para la vida, tal y como se entiende en la Tierra; el hecho de reconocer lo que es evidente (en cuanto a la naturaleza del agua) no es óbice para determinar que en relación con el agua, se da uno de los derechos humanos fundamentales, que es precisamente el derecho humano al acceso al agua. Tema respecto al cual profundizamos en el Capítulo V.

#### 5.1.1 El agua bien (cosa) primera posición jurídica

El agua como *cosa* puede ser, y de hecho es, considerada como una mercancía, dada la reinstauración del liberalismo como doctrina político-económica hegemónica en el mundo; no obstante ello, consideramos que debido a las características de este bien, que lo hacen único, hacen que su privatización, y en consecuencia su comercialización con fines lucrativos, contravenga valores y principios humanos universales.

Según el orden jurídico mexicano (artículos 747 a 749 del Código Civil Federal)<sup>227</sup>, los bienes que están fuera del comercio, obedecen a dos causas:

---

<sup>226</sup> *Ibidem*, pp. 113 y 114.

- a) Por su naturaleza.
- b) Por determinación de la ley.

El mejor ejemplo hasta hace poco, para un bien que está fuera del comercio por su naturaleza, era el agua, objeto de regulación jurídica desde dos posturas:

- a) como un objeto en específico;
- b) como medio o contenedor de otros bienes.

Al agua marina se refiere la normativa jurídica que la regula como contenedor; la regulación jurídica del agua de mar, generalmente ha recaído en el Derecho Internacional Público, por lo que las disputas jurídicas existentes en torno al mar, no entran en nuestro objeto de estudio.

Al agua continental (en general asimilada al agua dulce, aunque existen varios cuerpos de agua continentales que contienen agua salada), se refiere la norma jurídica, generalmente como objeto o bien. Al considerarla como un bien, empieza a presentarse el problema para su clasificación, y en consecuencia los efectos legales respectivos.

Al ser el agua un bien, se le debe clasificar a fin de determinar el régimen jurídico aplicable. Por lo tanto el agua puede ser, dependiendo de su ubicación o fines para los que se destine: un bien que está fuera o dentro del comercio. Si está

---

<sup>227</sup> Artículo 747.- Pueden ser objeto de apropiación todas las cosas que no estén excluidas del comercio.

Artículo 748.- Las cosas pueden estar fuera del comercio por su naturaleza o por disposición de la ley.

Artículo 749.- Están fuera del comercio por su naturaleza las que no pueden ser poseídas por algún individuo exclusivamente, y por disposición de la ley, las que ella declara irreductibles a propiedad particular. (Código Civil Federal de los Estados Unidos Mexicanos).

fuera del comercio, a su vez debe inscribirse en el grupo que lo sea por su naturaleza o por disposición de la ley.

En el sistema jurídico mexicano prácticamente son consideradas como sinónimos las concepciones cosa y bien.<sup>228</sup> Sin embargo desde perspectivas *iusefilosóficas* si es posible encontrar una distinción entre ambos conceptos, y desde esa posición la palabra bien indicaría un conjunto semántico más amplio –sería el género– mientras que la palabra cosa sería una especie del género bien.

Por lo tanto racionalmente y desde una perspectiva humanista la privatización de este bien no debe considerarse como una opción viable para el desarrollo armónico de la sociedad.<sup>229</sup>

En consecuencia de lo anterior, siguiendo a Barlow y Clarke, el agua debe ser vista como un bien común, que si es privatizada se tiende a la conformación de monopolios que en lugar de contribuir efectivamente a resolver los problemas relacionados con el agua, los acentúan. Al inversionista lo que le interesa es obtener la mayor ganancia en el menor tiempo posible, es lógico que le interesa continuar con los patrones de consumo (despilfarro) actuales y de ser posible incentivar esa demanda. Trujillo Segura, explica a detalle lo antes esbozado:

“En derecho romano, la propiedad no era un derecho. En efecto, no sólo se limitaban los intereses privados, sino también los intereses públicos, los juristas partían del concepto material y social de cosa, como objeto del mundo exterior susceptible de apropiación y goce por el hombre. El derecho de propiedad sobre las cosas se identificaba como la cosa misma, *rei vindicatio*. Las que pertenecían a una persona formaban su *bona* o su *patrimontium*. Por ello, existía una distinción entre las cosas

---

<sup>228</sup> Gutiérrez y González, E., *El patrimonio*, México, Porrúa, 1999, p. 62.

<sup>229</sup> Véase en el mismo sentido: Dávila, S., *El poder del agua. ¿Participación social o empresarial? México, experiencia piloto del neoliberalismo para América Latina*, México, Ítaca, 2006. Barlow, M. y Clarke, T., *El oro azul*, España, Paidós, 2004. Delgado-Ramos, G., *Agua y seguridad nacional*, México, Plaza y Janés, 2005. León, F. (editor), *Agua*, México, Desarrollo de Medios, 2005. En sentido contrario cfr.: Roemer, A., *Derecho y economía: políticas públicas del agua*, México, Miguel Ángel Porrúa, 1997.

que podían ser objeto de apropiación individual *in nostro patrimonio* y los otros *extra nostrum patrimonium*. El resto de las cosas pertenecían a las sociedades humanas (mercados, teatros), a los dioses (cosas sagradas), y a la naturaleza (los animales salvajes).

Otra de las divisiones hechas en el derecho romano es entre la *res extra commercium* y *res in commercio*. Las cosas fuera del comercio son aquellas que por su naturaleza o su afectación están fuera de forma absoluta de los actos de la vida jurídica, y en particular, no son susceptibles de ser alienadas. Las cosas comunes (*res communes*) están fuera del comercio.

Esta clasificación de las cosas reconoce la existencia de deberes socialmente elementales. Entonces, se encuentra sometida al libre goce del género humano. Los romanos consideraban el derecho de goce de las cosas comunes como un atributo de la personalidad. Pero tenía un límite: no se debía lesionar el goce de los demás.

El agua es una cosa común, particular por sus características, por su valor económico, social y ambiental. El agua es indispensable a la vida, y fundamental a las actividades humanas.”<sup>230</sup>

Lo propuesto por Trujillo es cierto, y además “evidente”, los romanos en el mejor legado que dejaron para la humanidad: *el derecho romano*, incluyeron una clasificación de los bienes que sigue siendo vigente muchos siglos después; advirtieron los romanos que existían muchas cosas (bienes) que por sus características era imposible fuesen incorporadas al patrimonio privada de la gente.

Las cosas fuera del comercio, obedecían a diversas causas, pero una de estas razones por las cuales los bienes (o cosas) no podían ser susceptibles de apropiación privada, estaba la naturaleza del bien en cuestión, así para los romanos era evidente que el aire, el mar, los ríos (el agua) eran bienes comunes,

---

<sup>230</sup> Trujillo Segura, Julio, *Hacia una nueva naturaleza jurídica del agua*, en Rabasa, Emilio O., y Arriaga García, Carol B., *Agua: aspectos constitucionales*, México, UNAM, 2008, pp. 145 – 164.

respecto de los cuales nadie podía adueñarse, que estos bienes eran para el uso y disfrute de toda la sociedad, así aún el más desposeído tenía derecho al agua.

Sin embargo, contra esta lógica (el carácter universal del agua), los apologistas de la mercantilización de este recurso exponen diversas “razones”, puntualmente describe varias de éstas Trujillo:

Son tres los argumentos sobre la necesaria privatización del agua: uno de carácter económico, otro jurídico, y el último, político.

El primero, de vocación económica, parte de la concepción de que cada individuo busca la plusvalía de su propiedad; por tanto, la actitud de cada propietario es la de valorizar su bien, y por tanto, protegerlo.

El segundo argumento, de orden jurídico. No tenemos que olvidar que uno de los derechos mejor y más protegidos por el derecho continental y por ende, nuestro derecho mexicano, es el derecho de propiedad. De esta suerte, el propietario cuenta con múltiples mecanismos e instrumentos jurídicos para defender sus bienes contra cualquier afectación directa o indirecta. ...

Finalmente, el último argumento, de orden político. Bajo la influencia de la tesis estadounidense de la “New Resource Economics”, el pensamiento liberal sostiene que la protección de las riquezas naturales es necesariamente reforzada por el derecho de la propiedad privada. Este análisis está hecho tomando en cuenta el desastre ecológico del sistema de la economía de planificación del antiguo bloque soviético.<sup>231</sup>

Es importante retomar la discusión que hicimos en el capítulo III *in fine*, en la aparente disputa entre libertad e igualdad, del mismo modo la ideología política que “justifica” la apropiación de los bienes comunes, sugiriendo que sólo el “dueño” es capaz de cuidar adecuadamente los bienes naturales, deviene en una falacia, prácticamente sin comprobación empírica, más bien podrían exponerse cientos o miles de casos en los cuales el patrimonio privado es mal administrado y

---

<sup>231</sup> *Ídem.*

finalmente perdido en pocas generaciones después de haberse amasado millonarias fortunas que en su momento parecía inagotables.

Para los liberales, el comportamiento de cada individuo con el libre acceso a los recursos comunes lleva a la destrucción del mismo, y sólo la apropiación privada permite una adecuada gestión y racionalización que facilita la preservación de los recursos naturales.

Esta idea no es nueva. Incluso, se podría remontar a los tiempos de la Grecia antigua; pero en razón de los ámbitos de este estudio sólo se hará alusión al tristemente célebre artículo de Garrett Hardin, “Tragedy of the Commons”, que defiende la privatización a capa y espada, en el cual, para abogar a favor de la privatización de los recursos naturales, nos describe una situación en el campo medieval inglés.

Con esta teoría Hardin intenta demostrar que la falta de derecho privado solamente nos puede conducir a la ruina de los recursos naturales. Pero aun cuando esta teoría tenga sus adeptos y sea bastante popular, sus fallas son numerosas. En primer lugar, parte del principio de que los pastores buscan lucrar con su actividad y, por tanto, intentarán sacar provecho al máximo de los terrenos comunales cosas que en una sociedad comunitaria, como lo era la campiña inglesa en la Edad Media, no se daba. En segundo lugar –como indica Vandana Shiva, en réplica a esta teoría- en el caso de que la población rebase los límites de la sustentabilidad, da igual, da igual que sean tierras comunales o privadas; la tragedia hará ver sus efectos.

Lo anterior comprueba que la propiedad privada tiene sus limitaciones, y sus sustento es seriamente cuestionable al momento de proteger efectivamente los recursos naturales, y antes de ser un sistema eficaz es un medio de defensa contra *la socialización de la naturaleza*. El rechazo del bien común no es la única caracterización desfavorable de esta teoría.<sup>232</sup>

La propiedad privada está lejos de ser el instrumento adecuado para la protección del medio ambiente. Sólo es eficaz en circunstancias

---

<sup>232</sup> *Íd.*

particulares, más no en el ejemplo de Hardin, cuando el fin principal es el lucro del propietario, que a fin de cuentas coincide con la necesaria protección y preservación del entorno. Es justamente en los casos en los cuales los bienes naturales en presencia no tienen un valor económico (sic), en los que los propietarios pueden tomar posturas contrarias a la protección ambiental.<sup>233</sup>

La protección al medio ambiente no puede ser totalmente garantizada en todas las hipótesis, porque siempre estará bajo la premisa y el interés absoluto que es el propietario quien podría determinarla. Estas tendencias naturales y legítimas del propietario de querer usar libremente a su antojo sus bienes lo conducen inevitablemente al despilfarro, al abuso y al deterioro ambiental, y en el caso que nos ocupa, a la contaminación de las aguas.<sup>234</sup>

La apropiación privada puede resultar negativa para el interés general. Sin embargo, esta postura resulta ser absolutamente *contra natura* cuando el objeto de apropiación es el agua. Por sus particularidades, este bien encuadra con las reglas fijadas por los derechos adyacentes a la propiedad. La explicación es que la apropiación exige una definición de los límites dentro de los cuales el propietario puede ejercer sus prerrogativas. Un ejemplo de ello es la utilización del cerco o el de cerrar el predio para delimitar la propiedad. Esta técnica no es útil para dominar y determinar el agua que fluye y que traspasa las tierras. Aun cuando el marco jurídico actual permita la apropiación del agua –la apropiación del agua está regulada en la carta magna (art. 27); en el Código Civil Federal (art. 933), para el régimen común del dominio de las aguas (Capítulo V del Código Civil Federal); y en la Ley de Aguas Nacionales (arts. 17 y 18)- es difícil calificar y precisar cuál es el derecho aplicable para el caso a una determinada agua.<sup>235</sup>

---

<sup>233</sup> *Ídem.*

<sup>234</sup> *Ídem.*

<sup>235</sup> *Íd.*

El análisis que hace Trujillo, es perfectamente compatible con nuestra investigación, así por un lado tenemos claro que el agua es un bien común, tipología que encuadra con la clasificación de los bienes vigente en el orden jurídico mexicano y que proviene de la más avanzada tradición jurídica de la antigüedad, tal como lo es el *derecho romano*.

Por otra parte, defender la privatización del agua, con base en la idea de que está “permitido”, es una sinrazón evidente, el hecho de que la legislación vigente en México con base en nombrar a las instituciones y conceptos jurídicos de un modo distinto al lenguaje llano, no logra descontextualizar la naturaleza de cada bien, así aunque la Ley de Aguas Nacionales, el Código Civil y la CPEUM, permitan la apropiación privada del agua, ésta es un bien que es inviable, incoherente e ilógico destinarla a la especulación comercial.

Finalmente el agua, es un bien necesario para todos los procesos naturales y productivos comerciales, de tal manera que dejar en pocas personas la potestad para decidir qué hacer con este vital recurso, es apostar al fracaso, los tiempos han cambiado, hoy la población se asume corresponsable por el estado de las cosas, y esa corresponsabilidad va de la mano de tomar decisiones en búsqueda del bien colectivo.

La contradicción entre el derecho de propiedad y la naturaleza del agua, como es su condición de perpetuidad, se ve reflejada tanto en la Constitución, el Código Civil y la Ley de Aguas Nacionales, con la noción de apropiación y la no utilización del dueño.

Así, al no ser un derecho de propiedad, pero tampoco de uso, estamos frente a un derecho sui generis. Su régimen jurídico es complejo, tal vez hasta inexplicable, porque se quiso hacer del agua un elemento susceptible de apropiación y someterlo a las reglas del derecho de la propiedad, cuando en realidad el régimen jurídico del agua no tiene su lugar en el derecho de los bienes, porque no es un bien, sino una cosa común a la humanidad.

El agua es un bien natural, que se caracteriza por su gran movilidad y por su presencia en todos los elementos de la naturaleza. Es un

elemento que no puede ser totalmente destruido, e independientemente de cuál sea su uso, siempre será restituido de una forma u otra al medio acuático. Esta movilidad impide toda apropiación real o aparente. Esta observación nos permite clasificar al agua bajo la categoría de cosas comunes. Los seres humanos, con toda la ciencia y tecnología que han desarrollado, no pueden ejercer el dominio exclusivo y absoluto, porque su producción y autorregeneración del agua se nos escapa por completo.

La imposibilidad de la apropiación se debe a sus características físicas y su papel indispensable en la vida y desarrollo de la vida humana. Sólo la calificación jurídica de cosa común toma en cuenta la naturaleza de la misma, aunque algunos juristas afirmen que esa naturaleza jurídica es consecuencia de la falta de protección del agua, y postulan que el régimen de las libertades ligado con el estatus de la cosa común constituye la legitimación de los abusos. Pero el problema no es su naturaleza jurídica, sino los intereses sectoriales -agroindustria, industria contaminante- contradictorios a la preservación de este recurso.

Empero, esta argumentación no es válida, porque como usuarios de un bien común no tenemos la total libertad de hacer lo que queramos sobre el recurso. El agua es una *res communis*, y no una *res nullius*. Al ser común, un recurso sólo puede ser sometido a un derecho de uso que no lo agote y que deje intacto el derecho de uso a los demás usuarios, además de que tiene un valor económico y ambiental innegable.

El agua continental tiene un valor ambiental, o sea, entra en una nueva categoría jurídica, con la particularidad de que no pertenece a nadie. El agua por si sola es un valor, pero tenemos que partir de que pertenece a una categoría que escapa a la propiedad privada y a la propiedad pública. Los usuarios tienen ciertos límites, no pueden destruir ni contaminar. Tienen la obligación de la conservación. Pero no tenemos que confundir con el derecho sobre el agua, que es un derecho temporal que se debe transmitir de un usuario a otro para que pueda acceder al recurso en las mismas condiciones. De este modo, el agua es un recurso insustituible, y no puede ser reemplazado tanto para nosotros, generación presente, como para las generaciones futuras. No sólo en cantidad, sino también en calidad. La única vía que tenemos para preservar el recurso

es imponer la reparación del daño en especie. Éste constituye el gran reto para la recatalogación del agua como una *res communis*”.<sup>236</sup>

No obstante las consideraciones anteriores debemos destacar la manera en que es abordada la regulación jurídica de la apropiación del agua por el Código Civil Federal (y en el mismo sentido el correlativo del Distrito Federal). Los códigos referidos permiten la apropiación del agua, lo cual implica una contradicción respecto a la teoría clásica romana que previó la imposibilidad de ser objeto de comercio a ciertos bienes, como lo vendría a ser el agua.

El Código Civil vigente en materia federal en los Estados Unidos Mexicanos entró en vigor en 1932, vemos que es consecuencia de las modificaciones a la legislación secundaria derivada de la promulgación de la Constitución Política de 1917, en ese orden de ideas en el contenido del referido código encontramos la presencia de las conquistas sociales derivadas del movimiento revolucionario iniciado en 1910. Sin embargo los juristas comisionados a la redacción del referido ordenamiento legal fueron formados conforme a las corrientes ideológico-políticas del siglo XIX (es decir del liberalismo) por lo tanto encontramos un Código Civil *sui generis* que conjuga instituciones jurídicas derivadas de un sistema ius-privatista con las generadas por un sistema ius-socialista.<sup>237</sup>

Los artículos del Código Civil Federal que regulan el dominio privado de las aguas son del 933 al 937, la numeración del articulado en la misma materia del Código Civil para el Distrito Federal es exactamente la misma<sup>238</sup>; por lo que hace a la ley federal que regula a las aguas nacionales, vemos que bajo la figura de transmisión de los títulos de concesión<sup>239</sup>, en el terreno fáctico, permite *la*

---

<sup>236</sup> Trujillo Segura, Julio, *Hacia una nueva naturaleza jurídica del agua*, op. cit., pp. 145 – 164.

<sup>237</sup> Cfr. Exposición de motivos del Código Civil Federal para los Estados Unidos Mexicanos de 1932.

<sup>238</sup> En el anexo *Código Civil* transcribimos el contenido de los artículos referidos.

<sup>239</sup> En el anexo *Ley de Aguas Nacionales*, incluimos los artículos que tienen contenido al respecto de dicha ley. Cfr. Artículos 33 al 37 bis.

*transmisión* y en ese sentido la comercialización de los derechos sobre el agua. Legalmente en México es válido decir que el agua es objeto de comercio.

#### 5.1.2. Tipo de bien que es el agua en el orden jurídico mexicano

Como lo habíamos señalado anteriormente, en el primer párrafo del artículo 27 de la CPEUM, indica entre otros aspectos que la propiedad de las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.<sup>240</sup>

##### 5.1.2.1 El agua como bien susceptible de apropiación privada

El Código Civil Federal regula del artículo 933 al 937 lo relativo al dominio privado de las aguas. Artículos que determinan las reglas que los particulares deben seguir cuando hacen uso de las aguas que les está permitido apropiarse. Los cuales para mayor abundamiento se transcriben enseguida:

#### CAPITULO V

##### Del dominio de las aguas

Artículo 933.- El dueño del predio en que exista una fuente natural, o que haya perforado un pozo brotante, hecho obras de captación de aguas subterráneas o construido aljibe o presas para captar las aguas pluviales, tiene derecho de disponer de esas aguas; pero si éstas pasan de una finca a otra, su aprovechamiento se considerará de utilidad pública y quedará sujeto a las disposiciones especiales que sobre el particular se dicten.

---

<sup>240</sup>El artículo 27 de la CPEUM en todos los rubros relativos al agua fue transcrito en el capítulo IV de este trabajo.

El dominio del dueño de un predio sobre las aguas de que trata este artículo, no perjudica los derechos que legítimamente hayan podido adquirir a su aprovechamiento los de los predios inferiores.

Artículo 934.- Si alguno perforase pozo o hiciere obras de captación de aguas subterráneas en su propiedad, aunque por esto disminuya el agua del abierto en fundo ajeno, no está obligado a indemnizar; pero debe tenerse en cuenta lo dispuesto en el artículo 840.

Artículo 935.- El propietario de las aguas no podrá desviar su curso de modo que cause daño a un tercero.

Artículo 936.- El uso y aprovechamiento de las aguas de dominio público se regirá por la ley especial respectiva.

Artículo 937.- El propietario de un predio que sólo con muy costosos trabajos pueda proveerse del agua que necesite para utilizar convenientemente ese predio, tiene derecho de exigir de los dueños de los predios vecinos que tengan aguas sobrantes, que le proporcionen la necesaria, mediante el pago de una indemnización fijada por peritos.

#### 5.1.2.2. El agua como bien propiedad de la Nación

La Ley de Aguas Nacionales sistematiza las normas relativas al uso de las aguas que de origen pertenecen a la Nación, pero que pueden ser concesionadas a los particulares. Al respecto es importante destacar, que en el terreno de la realidad, hablar de concesión, cuando se trata de las aguas nacionales, es una forma técnica, para hablar de la transmisión al uso privado de los bienes originariamente nacionales, por tanto, se trata de un modo especial para referirse (en el aspecto económico) de una privatización.

5.1.3. Doble naturaleza jurídica del agua (como bien) en el régimen legal mexicano.

De lo antes expuesto se deduce que el agua es un bien que bajo el orden jurídico mexicano, dependiendo de su origen, ubicación geográfica y fines puede ubicarse en dos supuestos jurídicos diferentes:

- a) Ser de dominio público, o
- b) Ser de dominio privado.

Que el uso y aprovechamiento de las aguas de dominio público pueden ser concesionados, lo cual en términos prácticos equivale a la apropiación privada, si y sólo si, se cumplen los principios que derivan de la propia CPEUM.

Y que en cualquier momento las aguas sujetas a dominio privado pueden ser retornadas al dominio de la Nación, a través de las instituciones jurídicas de la expropiación o de la revocación de concesión.

Además debemos tener presente, que las aguas a las cuales tienen acceso los particulares, pueden ser embotelladas, y una vez que han cumplido con los trámites administrativos (en materia fiscal, mercantil y sanitaria) libremente es comercializable el agua, lo cual robustece el argumento de que el agua en México puede privatizarse.

## 5.2. El Agua. Derecho Humano

Hemos visto la posición *material* del agua como un bien con ciertas características que le dan una connotación especial que redundando en la imposibilidad *ética* de su privatización, pero que legalmente en nuestro país si es susceptible de serlo; pero por otro lado encontramos que también puede ser apreciado este recurso como un

derecho humano. Los derechos humanos son una construcción conceptual que tuvo su origen en las apreciaciones positivistas finiseculares del XVIII<sup>241</sup>.

Lo anterior se manifestó en las expresiones populares de la Declaración de Independencia de las trece Colonias Inglesas de América (los actuales Estados Unidos de América) y de la Declaración de los Derechos del Hombre derivada de la Revolución Francesa, fue la *primera generación de derechos humanos* (los derechos subjetivos), donde se privilegió la perspectiva individual, los derechos a proteger entonces fueron: la libertad, la igualdad, la propiedad y la seguridad jurídica, sin duda un gran avance respecto del despotismo monárquico.

Después vendría la *segunda generación de derechos humanos* (los derechos sociales) en los cuales jugó un papel destacado nuestro país a través del movimiento revolucionario de 1910 que reflejó su aportación principalmente por medio de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, se incluyeron los derechos del trabajo, de seguridad social y agrario.

La *tercera generación* (derechos programáticos) que parte de la conclusión de la Segunda Guerra Mundial, preceptúa los derechos a la vivienda, a la salud, enfatiza el de la educación –presente en México desde 1917- el de los consumidores y empieza a vislumbrarse el relativo al medio ambiente.

A finales de la década de los setenta y durante los años ochenta del siglo pasado surge la *cuarta generación de derechos humanos* (derechos difusos) que incluye el derecho a la información, a la participación social, alimentación, desarrollo y medio ambiente.

Hoy se habla de *los derechos humanos quinta generación* (derechos en construcción) que entre otras concepciones integraría: el desarrollo sustentable, la paz, la felicidad (Cfr. Constitución Española vigente) derecho inter-generacional, trans-género, eutanasia, clonación, etc.

Tal como manifiesta Carbonell los derechos humanos son fiel reflejo de la modernidad característica de la etapa histórica de nuestro tiempo:

---

<sup>241</sup> Zagrebelsky, G., *El derecho dúctil. Ley, derechos, justicia*, España, Trotta, 1995, p. 26.

Los derechos humanos se han convertido en un referente inexcusable de la modernidad; quizá son su signo distintivo, aquello que da cuenta de la evolución del género humano hacia un estadio de mayor desarrollo y bienestar, que por el momento –sin negar los avances evidentes que se han sucedido– todavía permanece inalcanzado.

Son un “signo de los tiempos”, como diría Norberto Bobbio; de los tiempos actuales, pese a que junto al aumento de las preocupaciones y de las ocupaciones en torno a los derechos, se han producido en años recientes y siguen produciéndose en la actualidad las más horribles e impensables violaciones a los mismos.

Nunca como ahora se había pensado, escrito y dicho tanto sobre los derechos humanos y sus significados. Nunca como en los últimos cincuenta años la discusión filosófica, política y jurídica sobre los derechos había sido tan viva y fecunda<sup>242</sup>

Nuestro sistema político-jurídico consagra institucionalmente, a través de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos los derechos humanos a la salud, al medio ambiente sano<sup>243</sup>, así como los relativos a un desarrollo sustentable<sup>244</sup> y a la propiedad originaria de la nación sobre los recursos naturales (el agua incluida)<sup>245</sup>.

¿Qué significa hablar de propiedad originaria de la nación? Habrá que descomponer el enunciado para tener una idea clara de su mensaje.

Por nación se entiende al conjunto poblacional que tiene en común una identidad cultural (eventualmente étnica-racial) que general al interior del grupo un sentido de unidad. Sin embargo los intérpretes del contenido del concepto de

---

<sup>242</sup> Carbonell, M., *La Constitución en serio. Multiculturalismo, igualdad y derechos sociales*, segunda edición, México, Porrúa, UNAM, 2002, p. 11.

<sup>243</sup> Cfr. Artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

<sup>244</sup> Cfr. Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

<sup>245</sup> Cfr. Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

nación lo han utilizado como sinónimo de Estado, y dado el sistema presidencialista de gobierno de nuestro país, en los hechos el poder ejecutivo federal ha ejercido de manera prácticamente exclusiva esa propiedad originaria. En tal sentido *todos* los mexicanos somos los verdaderos propietarios del agua, pero entendiéndolo como un conjunto, es decir nadie en particular puede ostentarse como dueño del preciado recurso.

La propiedad es el derecho real por excelencia, indica el derecho que se tiene para aprovechar, gozar, disponer, usar, transmitir un bien o una cosa bajo las limitaciones que la ley disponga. El conjunto de los derechos reales incluye a todos aquellos derechos que tienen como objeto una cosa o bien y que pueden hacerse valer frente a toda la sociedad.

La palabra real tiene su antecedente etimológico respecto de la palabra latina *res* que significa cosa. En consecuencia los derechos reales son los derechos que se tienen *sobre las cosas*.

La palabra originario refiere al primero, al punto de partida a partir del cual se puede iniciar una cadena de transmisión.

Debemos dejar presente nuestra perspectiva humanista en torno al agua, este vital recurso, debe ser protegido como garante de la viabilidad humana y natural en el planeta Tierra, en consecuencia el considerarlo una mercancía susceptible de prácticas mercantiles redundará en afectaciones mayores hacia la mayoría de la población, que ajenos a las decisiones cupulares, nos convertimos en mudos testigos-espectadores de la depredación de nuestro hábitat.

Es cierto que implica un costo el gozar del agua potable para solventar nuestras necesidades y que ese costo debe ser cubierto, pero eso difiere que un bien intransferible por naturaleza sea fuente de ganancias y especulaciones privadas.

En este trabajo la premisa de considerar al agua como un derecho humano y como un bien fuera del comercio (*res communes omnium iure naturali*)<sup>246</sup> va implícita en todos y cada uno de los capítulos que componen esta investigación.

---

<sup>246</sup> *Cosas que pertenecen a todos por derecho natural*. Cfr. Margadant G., *Derecho Romano*, México, Esfinge, 2000, p. 229.

Tal consideración: *ser un bien que debe estar fuera del comercio*, no es un obstáculo para que la sociedad en su conjunto pague el costo que implica el abastecimiento del agua.

### 5.2.1 Los derechos humanos y el agua

Los derechos humanos son producto una construcción conceptual, que tuvieron su origen en las apreciaciones positivistas finiseculares del XVIII<sup>247</sup>.

Lo anterior se manifestó en las expresiones populares de la Declaración de Independencia de las trece Colonias Inglesas de América (los actuales Estados Unidos de América) y de la Declaración de los Derechos del Hombre derivada de la Revolución Francesa, fue la *primera generación de derechos humanos* (los derechos subjetivos), donde se privilegió la perspectiva individual los derechos a proteger entonces fueron:

- a) la libertad;
- b) la igualdad;
- c) la propiedad y
- d) la seguridad jurídica

Sin duda un gran avance respecto del despotismo monárquico; después vendría la *segunda generación de derechos humanos* (los derechos sociales) en los cuales jugó un papel destacado nuestro país a través del movimiento revolucionario de 1910 que reflejo su aportación principalmente por medio de la

---

<sup>247</sup> Zagrebelsky, G., *El derecho dúctil. Ley, derechos, justicia*, Madrid, Trotta, 1995, p. 26.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, se incluyeron los derechos:

- a) del trabajo;
- b) de seguridad social y
- c) el agrario

La *tercera generación* (derechos programáticos) que parte de la conclusión de la Segunda Guerra Mundial, preceptúa los derechos a la vivienda, a la salud, enfatiza el de la educación –presente en México desde 1917- el de los consumidores y empieza a vislumbrarse el relativo al medio ambiente.

A finales de la década de los setenta y durante los años ochenta del siglo pasado surge la *cuarta generación de derechos humanos* (derechos difusos) que incluye el derecho a la información, a la participación social, alimentación, desarrollo y medio ambiente.

Hoy se habla de *los derechos humanos quinta generación* (derechos en construcción) que entre otras concepciones integraría: el desarrollo sustentable, la paz, la felicidad (Cfr. Constitución Española vigente) derecho intergeneracional, transgénero, eutanasia, clonación, etcétera.

Tal como manifiesta Carbonell los derechos humanos son fiel reflejo de la modernidad característica de la etapa histórica de nuestro tiempo:

Los derechos humanos se han convertido en un referente inexcusable de la modernidad; quizá son su signo distintivo, aquello que da cuenta de la evolución del género humano hacia un estadio de mayor desarrollo y bienestar, que por el momento –sin negar los avances evidentes que se han sucedido– todavía permanece inalcanzado.

Son un “signo de los tiempos”, como diría Norberto Bobbio; de los tiempos actuales, pese a que junto al aumento de las preocupaciones y de las ocupaciones en torno a los derechos, se

han producido en años recientes y siguen produciéndose en la actualidad las más horribles e impensables violaciones a los mismos.

Nunca como ahora se había pensado, escrito y dicho tanto sobre los derechos humanos y sus significados. Nunca como en los últimos cincuenta años la discusión filosófica, política y jurídica sobre los derechos había sido tan viva y fecunda<sup>248</sup>

Nuestro sistema político-jurídico consagra institucionalmente, a través de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos los derechos humanos a la salud, al medio ambiente sano<sup>249</sup>, así como los relativos a un desarrollo sustentable, y más recientemente el derecho humano al agua.<sup>250</sup>

## 5.2.2 El derecho humano a la vida

El derecho humano esencialmente vinculados con el agua, es el derecho a la vida,<sup>251</sup> sin embargo, tal como indica el Alto Comisionado para los Derechos Humanos de las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud en un comunicado conjunto, existen otros derechos humanos que carecerían de contenido o de efectividad si no se les vinculara al agua:

---

<sup>248</sup> Carbonell, M., *La Constitución en serio. Multiculturalismo, igualdad y derechos sociales*, segunda edición, México, Porrúa, UNAM, 2002, pág. 11.

<sup>249</sup> *Cfr.* Artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

<sup>250</sup> *Cfr.* Artículo veinticinco de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

<sup>251</sup> Kempa, Bond, y Vanclay, Frank, *Human rights and impact assessment: clarifying the connections in practice*, Impact Assessment and Project Appraisal, 2013, Vol. 31, No. 2, 86–96, <http://dx.doi.org/10.1080/14615517.2013.782978>.

*El acceso a agua potable es una condición previa fundamental para el goce de varios otros derechos humanos, como los derechos a la educación, la vivienda, la salud, la vida, el trabajo y la protección contra tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes. También es un elemento crucial para lograr la igualdad de género y erradicar la discriminación*<sup>252</sup>.

El enunciado: *El agua es vida*, es ampliamente reconocido por la ciencia como un axioma, ya que sin este recurso la vida sería prácticamente inconcebible. Y con ello queda claramente demostrada la relación entre la vida y el agua. Las conclusiones que propone Renata Cenedesi, respecto al concepto del derecho a la vida, dan una muestra palpable del vínculo estrecho y natural entre vida y el resto de los derechos humanos.

La vida es el mayor bien del que goza todo ser humano. Es un derecho que no puede verse afectado, en ningún caso, por razones ajenas a la propia voluntad. Es decir que el disfrute o goce de este derecho es inherente a toda persona y no puede estar sujeto a privaciones. Por ello es evidente que para poder disfrutar de una vida digna se requiere una serie de condiciones básicas que un Estado Democrático de Derecho está obligado a proporcionar y a mantener.<sup>253</sup>

La verdadera evolución de los derechos fundamentales, desde la Constitución alemana hasta las convenciones más especiales como la de protección del niño o de la mujer, demuestra la importancia del

---

<sup>252</sup> *El Derecho al Agua*. Folleto Informativo No. 35, Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, Ginebra, 2011. Pág. 13. <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35sp.pdf>.

<sup>253</sup> Cenedesi Bom Costa Rodrigues, Renata, *El nuevo concepto del derecho a la vida en la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos*, visible en: <http://www.idpc.es/archivo/1213281758FCI9RCB.pdf>.

principio de la indivisibilidad y universalidad de los derechos de la persona humana.<sup>254</sup>

Es exactamente la búsqueda de la máxima protección y mayor efectividad posible del derecho a la vida que, basándose en la jurisprudencia de la Corte Interamericana, se verifica una ampliación del concepto del derecho a la vida, ya que se defiende la conexión entre el derecho a la vida con el nivel adecuado de vida, y la noción del proyecto de vida. Lo que determina el cambio de mentalidad, es decir, el derecho a la vida no más estaría exclusivamente en la categoría de los derechos civiles y políticos. El concepto tradicional naturalístico del derecho a la existencia evoluciona hasta el punto de exigirse la determinación de la vida digna, también como un derecho económico y social.<sup>255</sup>

De este modo, verificamos que las decisiones contenciosas de la Corte Interamericana hace hincapié en el hecho de que más que garantizar el nacimiento de un ser humano, el Estado tiene la obligación de proveer las condiciones adecuadas que le asegure una vida con dignidad y el desarrollo de su proyecto de vida. Ya no basta con protegerlos contra la violación arbitraria del derecho a la vida, que también es muy importante, principalmente en los países Latinoamericanos, sino que es imprescindible la obligación positiva del Estado en la preservación de la vida y en la garantía de condiciones dignas de existencia.<sup>256</sup>

### 5.2.3 Reconocimiento internacional oficial al derecho humano al agua

El 28 de julio de 2010 la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, mediante la

---

<sup>254</sup> *Ídem.*

<sup>255</sup> *Íd.*

<sup>256</sup> *Ídem.*

*Resolución A/RES/64/292*<sup>257</sup>. En la que se reafirma que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. La Resolución exhortó a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar apoyo económico, a la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en especial a los países en vías de desarrollo, y sobre todo a proporcionar un suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos<sup>258</sup>

64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento

*La Asamblea General,*

*Recordando* sus resoluciones 54/175, de 17 de diciembre de 1999, relativa al derecho al desarrollo, 55/196, de 20 de diciembre de 2000, en que proclamó 2003 Año Internacional del Agua Dulce, 58/217, de 23 de diciembre de 2003, en que proclamó el Decenio Internacional para la Acción, “El agua, fuente de vida” (2005-2015), 59/228, de 22 de diciembre de 2004, 61/192, de 20 de diciembre de 2006, en que proclamó 2008 Año Internacional del Saneamiento, y 64/198, de 21 de diciembre de 2009, relativa al examen amplio de mitad de período de las actividades del Decenio Internacional para la Acción, “El agua, fuente de vida”, el Programa 21, de junio de 1992<sup>259</sup>, el Programa de Hábitat, de 1996<sup>260</sup>, el Plan de Acción de Mar del Plata, de 1977, aprobado por la Conferencia

---

<sup>257</sup> *Cfr. 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento*, Resolución aprobada por la Asamblea General, Sexagésimo cuarto período de sesiones. [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292&Lang=S](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292&Lang=S)

<sup>258</sup> *El Derecho Humano al Agua*. [http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human\\_right\\_to\\_water.shtml](http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml).

<sup>259</sup> *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992*, vol. I, *Resoluciones aprobadas por la Conferencia*, resolución 1, anexo II.

<sup>260</sup> *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II), Estambul, 3 a 14 de junio de 1996* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.97.IV.6), cap. I, resolución 1, anexo II.

de las Naciones Unidas sobre el Agua<sup>261</sup>, y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de junio de 1992<sup>262</sup>,

*Recordando también* la Declaración Universal de Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, la Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial, la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, la Convención sobre los Derechos del Niño, la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y el Convenio de Ginebra relativo a la protección debida a las personas civiles en tiempo de guerra, de 12 de agosto de 1949<sup>11</sup>,

*Recordando además* todas las resoluciones anteriores del Consejo de Derechos Humanos relativas a los derechos humanos y el acceso al agua potable y el saneamiento, incluidas las resoluciones del Consejo 7/22, de 28 de marzo de 2008<sup>263</sup>, y 12/8, de 1 de octubre de 2009, relativas al derecho humano al agua potable y el saneamiento, el Comentario General núm. 15 (2002) del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales relativo al derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales), y el informe de la Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos sobre el alcance y el contenido de las obligaciones pertinentes en materia de derechos humanos relacionadas con el acceso equitativo al agua potable y el saneamiento que imponen los instrumentos internacionales de derechos humanos, así como el informe de la experta

---

<sup>261</sup> *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, Mar del Plata, 14 a 25 de marzo de 1977* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.77.II.A.12), cap. I.

<sup>262</sup> *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992*, vol. I, *Resoluciones aprobadas por la Conferencia* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.93.I.8 y corrección), resolución 1, anexo I.

<sup>263</sup> *Documentos Oficiales de la Asamblea General, sexagésimo tercer período de sesiones, Suplemento núm. 53 (A/63/53)*, cap. II.

independiente sobre la cuestión de las obligaciones de derechos humanos relacionadas con el acceso al agua potable y el saneamiento, *Profundamente preocupada* porque aproximadamente 884 millones de personas carecen de acceso a agua potable y más de 2.600 millones de personas no tienen acceso a saneamiento básico, y alarmada porque cada año fallecen aproximadamente 1,5 millones de niños menores de 5 años y se pierden 443 millones de días lectivos a consecuencia de enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento, *Reconociendo* la importancia de disponer de agua potable y saneamiento en condiciones equitativas como componente esencial del disfrute de todos los derechos humanos, *Reafirmando* la responsabilidad de los Estados de promover y proteger todos los derechos humanos, que son universales, indivisibles, interdependientes y están relacionados entre sí, y que deben tratarse de forma global y de manera justa y equitativa y en pie de igualdad y recibir la misma atención, *Teniendo presente* el compromiso contraído por la comunidad internacional de cumplir plenamente los Objetivos de Desarrollo del Milenio y destacando, en este contexto, la determinación de los Jefes de Estado y de Gobierno, expresada en la Declaración del Milenio, de reducir a la mitad para 2015 el porcentaje de personas que carezcan de acceso a agua potable o no puedan costearlo y, según lo convenido en el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (“Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo”), reducir a la mitad para 2015 el porcentaje de personas que no tengan acceso a servicios básicos de saneamiento,

1. *Reconoce* que el derecho al agua potable y el saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos;

2. *Exhorta* a los Estados y las organizaciones internacionales a que proporcionen recursos financieros y propicien el aumento de la capacidad y la transferencia de tecnología por medio de la asistencia y la cooperación internacionales, en particular a los países en desarrollo, a fin

de intensificar los esfuerzos por proporcionar a toda la población un acceso económico al agua potable y el saneamiento;

3. *Acoge con beneplácito* la decisión del Consejo de Derechos Humanos de pedir a la experta independiente sobre las obligaciones de derechos humanos relacionadas con el acceso al agua potable y el saneamiento que presente un informe anual a la Asamblea General, y alienta a la experta independiente a que siga trabajando en todos los aspectos de su mandato y a que, en consulta con todos los organismos, fondos y programas pertinentes de las Naciones Unidas, incluya en el informe que le presente en su sexagésimo sexto período de sesiones las principales dificultades relacionadas con el ejercicio del derecho humano al agua potable y el saneamiento y su efecto en la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

*108ª sesión plenaria, 28 de julio de 2010*

Previo a la Resolución *A/RES/64/292*, en noviembre de 2002, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales adoptó la *Observación General número 15 sobre el derecho al agua*. El artículo I.1 establece que “El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna”. La Observación número 15, define el derecho al agua como *el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico*<sup>264</sup>

5.2.3.1 La experiencia constitucional latinoamericana en el reconocimiento al derecho humano al agua

---

<sup>264</sup> Naciones Unidas, Consejo Económico y Social. *Cuestiones Sustantivas que se plantean en la Aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*. 2003. Pág. 2. (<http://www.rlc.fao.org/frente/pdf/og15.pdf>).

Latinoamérica es una región política geográfica que responde a una notoria identidad cultural, a pesar de las voces en contrario que existen al respecto<sup>265</sup>, pasado, presente y futuro se confunden en una historia en común, no casual que al mismo tiempo la región ha pasado por períodos sino idénticos, si muy similares, aunado a la comunidad idiomática (por algo la referencia al latín), religiosa, formas de gobierno, en fin, todo lo que significa la superestructura en términos marxistas.

En relación con el tema que nos ocupa, en los últimos años, la región ha transitado hacia gobiernos de corte popular inclinados a la izquierda del espectro político (excepción –lamentable- de México y Colombia), que entre una amplia diversidad de cambios estructurales, han derivado en reingenierías constitucionales, al menos se tienen los casos de tres Estados: Bolivia, Ecuador y Venezuela, que en sus nuevos textos constitucionales incluyeron la tutela al derecho humano al agua y la definición del agua como un bien común, así como la prohibición expresa de la privatización del vital líquido.

Por la importancia de estas experiencias constitucionales, es que son transcritas enseguida:

#### A). Bolivia<sup>266</sup>

Artículo 16. I. Toda persona tiene derecho al **agua** y a la alimentación.

Artículo 20. I. Toda persona tiene derecho al acceso universal y equitativo a los servicios básicos de **agua potable, alcantarillado**, electricidad, gas domiciliario, postal y telecomunicaciones.

II. Es responsabilidad del Estado, en todos sus niveles de gobierno, la provisión de los servicios básicos a través de entidades públicas, mixtas, cooperativas o comunitarias. En los casos de electricidad, gas domiciliario y telecomunicaciones se podrá prestar el servicio mediante contratos con la empresa privada. La provisión de servicios debe

---

<sup>265</sup> Cfr. Volpi, Jorge, *El insomnio de Bolívar*, México, Debate, 2010. Ensayo en el que el autor critica la concepción como una unidad geográfica a Latinoamérica, indicando que (prácticamente) el único rasgo en común es el idioma (que para Brasil y los Estados francófonos, ni eso).

<sup>266</sup> Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.

responder a los criterios de universalidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura necesaria; con participación y control social.

III. El acceso al **agua y alcantarillado** constituyen derechos humanos, no son objeto de concesión ni privatización y están sujetos a régimen de licencias y registros, conforme a ley.

Artículo 189. Son atribuciones del Tribunal Agroambiental, además de las señaladas por la ley:

1. Resolver los recursos de casación y nulidad en las acciones reales agrarias, forestales, ambientales, de **aguas**, derechos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, hídricos, forestales y de la biodiversidad; demandas sobre actos que atenten contra la fauna, la flora, el agua y el medio ambiente; y demandas sobre prácticas que pongan en peligro el sistema ecológico y la conservación de especies o animales.

Artículo 262. I. Constituye zona de seguridad fronteriza los cincuenta kilómetros a partir de la línea de frontera. Ninguna persona extranjera, individualmente o en sociedad, podrá adquirir propiedad en este espacio, directa o indirectamente, ni poseer por ningún título aguas, suelo ni subsuelo; excepto en el caso de necesidad estatal declarada por ley expresa aprobada por dos tercios de la Asamblea Legislativa Plurinacional. La propiedad o la posesión afectadas en caso de incumplimiento de esta prohibición pasarán a beneficio del Estado, sin ninguna indemnización.

## B). Ecuador<sup>267</sup>

Art. 3.-Son deberes primordiales del Estado:

1. Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en

---

<sup>267</sup> Constitución de la República del Ecuador.

particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el **agua** para sus habitantes.

Derechos del buen vivir

Sección primera

Agua y alimentación

Art. 12.-El **derecho humano al agua** es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el **derecho al agua**.

...

Art. 32.-La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el **derecho al agua**, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

1. El derecho a la inviolabilidad de la vida. No habrá pena de muerte.
2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, **agua potable**, vivienda, saneamiento ambiental, educación,

trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que determine la ley:

...

4. Prestar los servicios públicos de **agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales**, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente.

Para ello, será responsabilidad del Estado:

...

4. Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, **al agua** y otros recursos productivos.

Art. 282.-El Estado normará el uso y acceso a la tierra que deberá cumplir la función social y ambiental. Un fondo nacional de tierras, establecido por ley, regulará el acceso equitativo de campesinos y campesinas a la tierra.

Se prohíbe el latifundio y la concentración de la tierra, así como **el acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes**.

El estado regulará el uso y manejo **del agua** de riego para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental.

Art. 313.-El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social.

Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, **el agua**, y los demás que determine la ley.

Art. 314.-El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de **agua potable y de riego**, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley.

El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación.

Art. 318.- **El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público**, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. **Se prohíbe toda forma de privatización del agua. La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria.** El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias.

El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios.

El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley.

## Capítulo segundo

### Biodiversidad y recursos naturales

#### Sección sexta

##### Agua

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los **recursos hídricos, cuencas hidrográficas** y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.

Art. 413.-El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el **derecho al agua**.

## C). Venezuela.<sup>268</sup>

---

<sup>268</sup> Constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela.

## Capítulo IX

### De los Derechos Ambientales

Artículo 127. Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia. Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, **el agua**, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

### De la Competencia del Poder Público Nacional

Artículo 156. Es de la competencia del Poder Público Nacional:

...

16. El régimen y administración de las minas e hidrocarburos, el régimen de las tierras baldías, y la conservación, fomento y aprovechamiento de los bosques, suelos, **aguas** y otras riquezas naturales del país.

...

23. Las políticas nacionales y la legislación en materia naviera, de sanidad, vivienda, seguridad alimentaria, ambiente, **aguas**, turismo, ordenación del territorio.

...

29. El régimen general de los servicios públicos domiciliarios y, en especial, electricidad, agua potable y gas.

Artículo 178. Son de la competencia del Municipio el gobierno y administración de sus intereses y la gestión de las materias que le asigne esta Constitución y las leyes nacionales, en cuanto concierne a la vida local, en especial la ordenación y promoción del desarrollo económico y social, la dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios...

6. **Servicio de agua potable**, electricidad y gas doméstico, **alcantarillado, canalización y disposición de aguas servidas**; cementerios y servicios funerarios.

Artículo 304. **Todas las aguas son bienes de dominio público de la Nación, insustituibles para la vida y el desarrollo.** La ley establecerá las disposiciones necesarias a fin de garantizar su protección, aprovechamiento y recuperación, respetando las fases del ciclo hidrológico y los criterios de ordenación del territorio.

Como vemos, los tres Estados (Bolivia, Ecuador y Venezuela) le dieron un tratamiento similar (con los matices derivados de su propia identidad cultural y necesidades políticas-sociales) al agua: se reconoció el derecho humano al agua, con carácter prioritario; se determinó la obligación para el Estado de proveer el agua necesaria en calidad y cantidad para satisfacer las necesidades humanas; se prohibió la posibilidad de privatizar el agua; y se le reconoció como interés nacional.

#### 5.2.4 Reconocimiento nacional oficial al derecho humano al agua

La declaración internacional al derecho humano al agua fue un proceso largo y sinuoso que paso por diversas vicisitudes, sin embargo hoy es un derecho humano plenamente reconocido en el contexto internacional; en el orden jurídico mexicano ya tiene el carácter de un derecho humano pleno, con la reforma a la CPEUM en su artículo 1º, realizada el 13 de octubre de 2011, y posteriormente

con la modificación al artículo 4º en sus quinto y sexto párrafos, el 8 de febrero de 2012, que enseguida transcribimos:

Artículo 1o. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia.

Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.

Artículo 4º (párrafos 5º y 6º):

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

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

La reforma antes expuesta modifico el paradigma constitucional que aludía exclusivamente a las garantías individuales, al suprimirse este concepto por el de derechos humanos, se amplía extensivamente el abanico protector de la CPEUM, bajo esta propuesta ligando el artículo 1º con los artículos 103 y 107, a través del amparo podrán exigirse todos los derechos humanos consignados en la CPEUM y los Tratados Internacionales signados por México.

Es decir, ahora los derechos humanos son objeto explícitamente de tutela a través del juicio de amparo, no porque antes no lo fuera, sino porque ahora se establece de manera literal. Además, con el concepto de interés legítimo como título legitimador para la defensa de intereses individuales y colectivos, para impugnar actos de autoridad distintos a los actos judiciales, se amplía y se complementa la legitimación surgida de la afectación al interés jurídico para promover amparo.

De modo que habrá una apertura del juicio de amparo para la tutela de intereses difusos como el ambiente y otros derechos colectivos sobre el patrimonio cultural y bienes comunes, lo cual implica que habrá un control jurisdiccional constitucional del derecho a un ambiente sano, y de los demás preceptos constitucionales que inciden en la materia constitucional.

El explícito reconocimiento del agua como un derecho humano, así como la lógica teleología jurídica que lo determina como un bien común, genera la deontología jurídica para los legisladores, tanto en el fuero federal y en el local, de proveer del marco legal que genere certeza para la población de que el derecho humano al agua sea una realidad efectiva de ser realizada y no, tal y como viene aconteciendo hasta la fecha para un alto porcentaje de la población, de que se trata de letra muerta consignada en la CPEUM.

En tal sentido, tanto en la próxima Ley que se expida para la competencia federal, como para la correlativa que se expida en el Distrito Federal y de las entidades federativas, deberán incluirse, los siguientes instrumentos:

- a) Propiciar el acceso real para la población del agua, tanto en calidad como en cantidad, que redunde efectivamente en una mejoría en la calidad de vida de la población.
- b) Fomentar la participación ciudadana, tanto individual como colectivamente en la gestión, administración y solución de los problemas relacionados al agua.
- c) Un sistema de rendición de cuentas que responsabilice a los directores de los sistemas administradores del agua de la mala administración de estos, que sea de fácil acceso para la población.
- d) Que el derecho a la información en la materia se materialice de tal modo que la función pública que se realice al respecto, sea el equivalente a una vitrina transparente donde todo interesado pueda verificar el eficaz, eficiente y sobre todo honesto desempeño de los funcionarios públicos.
- e) Que la ciudadanía este consciente de que todo derecho trae aparejado un deber, en este caso, el derecho humano al agua, conlleva su correlativo deber de cuidar y dar un uso responsable y racional de un recurso necesario para todos los procesos vitales y también, prácticamente para todos los sociales.
- f) Que los recursos públicos invertidos en la materia deberán atender a los mejores criterios científicos, a las necesidades sociales y a la verdadera disponibilidad del recurso, evitando el gasto en obras faraónicas, que generan altos costos en diversos campos, no solamente el económico.
- g) Que deberán atenderse en primer término a las necesidades de las poblaciones vecinas de las fuentes, es una enorme injusticia (violatoria de todos los derechos humanos, incluido el más importante: el de la vida)

despojar del agua a la que originariamente tienen derecho por apostar a proyectos “productivos”, generalmente asociados a los grandes capitales.

- h) En el caso de la Ciudad de México, el potencial de aprovechamiento del agua de lluvia, no solamente debe ser considerado como una alternativa opcional, sino como una obligación para los sectores social, público y privado de aprovecharlo, tanto para abatir la dependencia del acuífero de la ciudad, para eliminar en el mediano la importación de agua de otras cuencas y especialmente para evitar el desperdicio de agua de buena calidad cuando es revuelta con las aguas negras.
- i) La inversión en el mantenimiento de la infraestructura instalada debe considerarse como una obligación de los legisladores en los proyectos presupuestarios anuales, los gastos que se destinen a este rubro, acotaran aquéllos que se destinan a arreglar los derivados de las fugas y del hundimiento diferenciado del suelo del Distrito Federal.
- j) El tratamiento de las aguas residuales deberá incluirse como una obligación legal y no solamente como una meta de la política pública a mediano y largo plazo, el costo ambiental (que finalmente redundará en costos sociales, económicos y de salud) es significativamente más alto de lo que cuesta invertir en la infraestructura necesaria para evitar la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y del subsuelo.
- k) Que en la definición de la política pública en materia de agua quedé expresamente determinada la prohibición de privatizar el agua y que en la gestión y administración del recurso se dará siempre prioridad al sector social que al privado.

### 5.3 El agua, ¿bien comerciable o no?

No y sí.

- a) No **debería ser** comerciable.
- b) Si es comerciable con base en la legislación vigente en México.

Ya expusimos una lista amplia de argumentos, soportados en razones sociales y físicas para determinar que el agua debe considerarse como un bien fuera del comercio, sin embargo la inercia capitalista sigue imponiendo que todos los satisfactores sean parte del mercado, de tal manera que en la mayoría de los países sigue permitiéndose la privatización del agua, en algunos casos con ciertos límites legales o discursivos, en otros la libertad para privatizar es absoluta.

### 5.3.1 El costo del agua

Una de las ideas que se exponen constantemente para defender la propuesta de privatizar el agua, es la concerniente al costo que ésta tiene.

Es muy cierto que llevar el agua al consumidor final tiene un costo, el cual es variable; costo que debe ser cubierto por alguien.

El costo del agua, refleja al menos las siguientes variables:

- A. Disponibilidad. Que incluye los siguientes rubros:
  - a) Cercanía con las fuentes.
  - b) Suficiencia del líquido.
- B. Infraestructura.
- C. Potabilización.

El costo puede ser cubierto del siguiente modo:

- A. Subsidiado por:
  - a) Gobierno federal.
  - b) Gobierno estatal
  - c) Gobierno municipal.
  - d) Organismo autónomo.

- e) Fondos mixtos.
- B. Pagado por el consumidor final.
- C. Parcialmente subsidiado.

Apostar a que el costo del agua sea cubierto por el consumidor final, deriva en inequidades notorias, en donde los más desposeídos son doblemente afectados; mientras que un subsidio generalizado tampoco es viable por el impacto trascendente en las finanzas públicas y porque usuarios con el poder adquisitivo necesario son subvencionados, o peor aún se transmiten indebida e innecesariamente recursos públicos a la iniciativa privada con la consecuente distorsión a la economía.

Lo ideal es la implementación de un sistema tarifario progresivo, que necesite sólo de un subsidio público complementario.

Se recurre en demasía al artículo de Hardin, *la tragedia de los comunes*, para justificar la privatización del agua,<sup>269</sup> indicando que de considerarse un bien común, nadie se responsabilizaría sobre este recurso, que sería desperdiciado y desvalorizado, afirmaciones que no tienen sustento empírico serio, hay tantas experiencias de dispendio de un bien tanto en manos particulares como en dominio público, lo mismo, existen experiencias positivas de recursos administrados colectivamente que de manera privada.

Sin embargo el agua es un bien muy especial, que su privatización da pie a la generación de monopolios, y que, como hemos visto reiteradamente cubre necesidades vitales, lo cual impide racionalmente justificar su privatización.

La CONAGUA explica el tema de las tarifas del agua con base precisamente en el costo que ésta tiene, sin indicar cuánto cuesta en realidad el agua:

Las tarifas de agua potable son fijadas de diferente manera en cada municipio, dependiendo de lo que establece la legislación de cada entidad federativa.

---

<sup>269</sup> Cfr. Garrett Hardin, "The Tragedy of Commons" en *Science*, v. 162 (1968), pp. 1243-1248. Traducción de Horacio Bonfil Sánchez. *Gaceta Ecológica*, núm. 37, Instituto Nacional de Ecología, México, 1995. <http://www.ine.gob.mx/>

En algunas entidades federativas, las tarifas son aprobadas por el congreso local de la entidad, mientras que en otras las aprueba el órgano de gobierno o consejo directivo del organismo operador de agua potable del municipio o localidad o de la comisión estatal de aguas.

Las tarifas, en principio, tienen como objetivo recuperar los costos incurridos por el prestador de servicios. Existe una NOM sobre la evaluación de tarifas (NMX-AA-147-SCFI-2008), publicada en abril del 2009, que contiene una definición de dichos costos.

El nivel tarifario, o pago debido, se expresa en una estructura tarifaria, la mayoría de las veces diferenciada por los tipos de usuario (domésticos, comerciales e industriales, entre otros), así como por algún mecanismo de redistribución de costos mediante subsidios cruzados, en que los usuarios marginados son afectados por tarifas menores que aquéllos considerados como no marginados.

Las estructuras tarifarias son generalmente de bloques incrementales, es decir, a mayor consumo de agua el precio por metro cúbico es mayor. Cabe mencionar que existe una gran variedad de mecanismos, incluyendo la cuota fija, es decir, cuando el usuario paga una cierta cantidad independientemente de lo que haya consumido.

Las tarifas de agua generalmente comprenden:

- Cargos fijos, independientes del volumen empleado,
- Cargos variables por concepto de abastecimiento de agua, en función del volumen empleado.
- Cargos variables por concepto de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, generalmente aplicados como un porcentaje de los cargos por concepto de abastecimiento de agua.<sup>270</sup>

En tanto que el Programa Nacional Hídrico 2014-2018 hace la siguiente alusión al tema:

---

<sup>270</sup> CONAGUA, *Estadísticas del agua en México*, edición 2014, México, Comisión Nacional del Agua, p. 110.

Para superar los grandes y complejos desafíos en materia de agua, es primordial sumar voluntades, capacidades y recursos; así como cambiar la forma tradicional de relacionarnos con ella, es decir, no seguirla viendo como un recurso inagotable, **sino como un bien escaso y costoso que es necesario administrar responsablemente.**<sup>271</sup>

Programa Nacional Hídrico 2014-2018.

III.1 Estrategias transversales

Programa para Democratizar la Productividad

Líneas de acción específicas

1.4.3 Establecer precios y tarifas que reflejen el costo económico del agua y promuevan su conservación y uso eficiente.

Lo expuesto por el Gobierno de la República, es falaz, por ser parcialmente cierto (o sea parcialmente falso), el agua en México (y en el mundo) es la misma desde siempre, y esa cantidad ha sido suficiente para satisfacer las necesidades de todas las especies animales y vegetales (incluidos los seres humanos); es hasta tiempos relativamente recientes, que el uso irracional que hemos hecho del agua, ha causado la llamada “escasez” de ésta.

Apostar a que asignarle un costo económico al agua derivará en su conservación y en su uso eficiente, tampoco es algo racional.

En conjunto a la asignación de un costo económico para un segmento de los consumidores finales del agua, no sólo es correcto, sino es necesario e indispensable, pero no es la solución a un problema más complejo.

#### 5.4 Incoherencia entre las normas constitucionales y la legislación secundaria

---

<sup>271</sup> Gobierno de la República, *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*, México, SEMARNAT, 2014, p. 14.

Ya vimos los artículos constitucionales que refieren de manera directa el régimen del agua, en especial el 4º, párrafo sexto y el 27 párrafos primero, tercero, cuarto, quinto y sexto. En síntesis se reconoce plenamente el derecho humano al agua y se determina la propiedad originaria de la nación sobre las aguas; se lista cuáles serán las aguas nacionales, y se indican las reglas generales para el uso y aprovechamiento de las aguas nacionales. Destacan los siguientes enunciados del indicado artículo 27:

Artículo 27. La propiedad de las tierras y **aguas** comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

**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. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; ...**

**Son propiedad de la Nación las aguas de** los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad

nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional...

**En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes...**

...

No obstante el reconocimiento constitucional al derecho humano al agua y los principios de conservación sobre el agua, la legislación secundaria (apartados 4.4.2, 4.4.3 y 4.4.4) es desarrollada sobre todo con base en criterios economicistas, a la fecha sigue sin expedirse la Ley General de Aguas, que se supone debía implementar el efectivo ejercicio del derecho humano al agua, y además considerar los medios para aprovechar al agua en aras del interés nacional y con base en criterios ambientalmente sustentables.

La realidad es que tanto las leyes estatales en la materia, como la ley federal vigente, así como la ley general que se aprobó en comisiones, son instrumentos normativos muy lejanos al espíritu constitucional

## 5.5 Incongruencia entre la política oficial y las acciones de gobierno

La política oficial está plasmada en los documentos programáticos, los cuales a su vez son una derivación del mandato constitucional o legal al cual debe ajustarse el gobierno.

Aunado a lo expuesto por la CPEUM que ya fue explicado, existen dos documentos programáticos que explicitan la política gubernamental en el tema que nos ocupa, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) y el Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH).

Las alusiones en el PND en la materia que nos atañe, son las siguientes:

Esto implica hacer efectivo el ejercicio de los derechos sociales de todos los mexicanos, a través del acceso a servicios básicos, agua potable, drenaje, saneamiento, electricidad, seguridad social, educación, alimentación y vivienda digna, como base de un capital humano que les permita desarrollarse plenamente como individuos.<sup>272</sup>

### **Desarrollo sustentable**

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp). El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de

---

<sup>272</sup> Gobierno de la República, *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, México, 2012, p. 43

tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.<sup>273</sup>

---

<sup>273</sup> Ídem, p. 77

#### **IV.2. Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país**

Para **impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo** de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable. Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan. La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidroagrícola y de control de inundaciones<sup>274</sup>

**Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.**

##### **Líneas de acción**

- Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria.
- Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.
- Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos.
- Fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios.

---

<sup>274</sup> Íd, p. 86

- Fortalecer el marco jurídico para el sector de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.
- Rehabilitar y ampliar la infraestructura hidroagrícola.<sup>275</sup>

**Estrategia 4.10.4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.**

**Líneas de acción**

- Promover la tecnificación del riego y optimizar el uso del agua.
- Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola.
- Establecer instrumentos para rescatar, preservar y potenciar los recursos genéticos.
- Aprovechar el desarrollo de la biotecnología, cuidando el medio ambiente y la salud humana.<sup>276</sup>

Todo el PNH podría ser citado, para indicar la política oficial que está documentada, respecto a la administración del agua en México, sin embargo el mensaje presidencial contenido al inicio de dicho documento oficial es un buen resumen de lo que se plasmó.

El Gobierno de la República trabaja con el firme compromiso de construir un México más próspero e incluyente.

En este marco, suma esfuerzos con los gobiernos locales, para asegurar a toda la población pleno acceso a los servicios básicos, en especial al agua, recurso vital que promueve el desarrollo de las familias.

Estamos conscientes de que el reto es grande. Históricamente, nuestro país ha enfrentado una situación hídrica compleja, con episodios graves de sequía, desabasto o inundaciones.

---

<sup>275</sup> Ídem, pp. 134 y 135.

<sup>276</sup> Íd, p. 142.

Ello nos obliga a redoblar esfuerzos, para que todos los mexicanos cuenten con agua potable, drenaje y saneamiento, así como condiciones para afrontar los efectos adversos del cambio climático.

Con estos propósitos, hemos iniciado la construcción de importantes obras de infraestructura hídrica, con la participación del sector privado y de los gobiernos estatales y municipales.

Sin embargo, esta labor debe complementarse con acciones concretas de mediano y largo plazos, como son el uso racional de los acuíferos y el mejoramiento de las condiciones ambientales en las cuencas, para favorecer la sustentabilidad hidrológica del país.

Gracias al trabajo y aportaciones de académicos, expertos, organizaciones de la sociedad civil y personal de la Comisión Nacional del Agua, el Programa Nacional Hídrico establece estrategias y líneas de acción orientadas a lograr un uso más eficiente y sostenible del vital líquido.

Este valioso instrumento de planeación, que define la política hídrica para las próximas décadas, permitirá mejorar las condiciones sociales y económicas en todo el territorio nacional.

Con más agua, vamos a seguir moviendo a México.<sup>277</sup>

Los mensajes contenidos en ambos documentos en términos generales puede decirse que son congruentes con el mandato constitucional, pero cuando es confrontado con las acciones concretas se advierte las contradicciones entre unos y otras. El mejor ejemplo es el desastre ambiental provocado en el Estado de Sonora por la minera Buena Vista del Cobre (integrante del Grupo México):

#### HECHOS<sup>278</sup>

---

<sup>277</sup> Gobierno de la República, *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*, México, SEMARNAT, 2014, p. 7..

<sup>278</sup> Seguimos el artículo de nuestra autoría: Simental Franco, Víctor Amaury, *Implicaciones jurídicas del derrame de tóxicos en el Río Sonora por la empresa minera del Grupo México*, Derecho Ambiental y Ecología del Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A. C., octubre - noviembre de 2014, año 11, número 63.

1. 7 de agosto de 2014, se desbordó un represo usado en la mina de Cananea, Sonora, concesión de la minera Buena Vista del Cobre (integrante del Grupo México), el derrame, de aproximadamente 40 mil metros cúbicos fue vertido en el río Bacanuchi, afluente del río sonora; la voz de alarma del derrame, según diversas fuentes no provino de la empresa, sino de vecinos al advertir un color ocre (inusual en tales afluentes).<sup>279</sup>

2. 8 de agosto, Carlos Arias, encargado del despacho de la Unidad Estatal de Protección Civil (UEPC), afirmó que el derrame fue contenido a tiempo, a través de medios locales recomendaron a la ciudadanía que ningún ser vivo estuviera en contacto con el agua del río y sus afluentes; en tanto, habitantes del municipio de Arizpe, ubicado a más de 50 kilómetros río abajo, denunciaron que el agua contaminada con un aroma característico e inusual color rojo llegó hasta esa región.<sup>280</sup>

3. 9 de agosto, la noticia del derrame ya era noticia de interés nacional, la afectación a por lo menos seis municipios sonorenses estaba en curso, el impacto en las condiciones de vida de la población ribereña estaba en curso, la población fue advertida de tomar precauciones y no entrar al río. Los desechos de procesos químicos de la mina, que se ubica en el municipio del mismo nombre, salieron de los llamados represas de jales y se extendieron de Cananea a los municipios Arizpe, Banámichi, Baviácora, Aconchi y Ures.<sup>281</sup>

4. 10 de agosto, de acuerdo con Protección Civil del estado de Sonora, el derrame no representa riesgo para la población, pero está prohibido beber agua o tomar baños en él, además se destinarán 10 pipas con agua para abastecer a los habitantes. En tanto la Comisión

---

<sup>279</sup> <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2014/08/08/975218#imagen-3>

<sup>280</sup> <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2014/08/08/975218#imagen-3>

<sup>281</sup> <http://www.jornada.unam.mx/2014/08/09/estados/029n1est>

Nacional del Agua restringió el suministro a siete municipios tras el derrame de ácido sulfúrico de la mina Buenavista del Cobre.<sup>282</sup>

Al tiempo que las autoridades estatales (especialmente las versiones de Protección Civil) indicaban que la emergencia había pasado, pobladores de las márgenes de los ríos Sonora y Bacanuchi, así como ambientalistas de la entidad, pusieron en duda que fue superada la emergencia por el derrame de 40 mil metros cúbicos de ácido sulfúrico proveniente de la mina de Cananea. En las redes sociales se difundía masivamente, por habitantes de comunidades de los municipios de Arizpe y Baviácora, que el agua de ambos cauces se observa contaminación por los desechos químicos de la mina, provenientes de los llamados repesos de jales. Aseguraron que han constatado mortandad de peces. Criticaron que las autoridades no hayan emitido una alerta a tiempo, pues el derrame, que afectó los municipios de Cananea, Arizpe, Banámichi, Baviácora, Aconchi y Urés, habría iniciado el miércoles y hasta el jueves se avisó a pobladores y medios.<sup>283</sup>

5. 10 de agosto de 2014, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) emitió una alerta a la población ante la contaminación del río Sonora causada por el derrame del repeso de contención de solución cargada de cobre y otros metales procesados con ácido sulfúrico. Como parte de las medidas de precaución, la Comisión Estatal del Agua y los Organismos Operadores de los municipios aledaños al río Sonora tendrán la responsabilidad del manejo y distribución del agua potable así como del equipo dispuesto para la emergencia. En un comunicado emitido ese domingo, la Conagua informó que ordenó a la empresa Buenavista del Cobre aplicar un Plan de Remediación Total, tras el derrame de 40 mil metros cúbicos de ácido sulfúrico a

---

<sup>282</sup> <http://www.sdpnnoticias.com/local/sonora/2014/08/10/derrame-de-40-mil-litros-de-acido-sulfurico-en-rio-sonora-limita-suministro-de-7-municipios>

<sup>283</sup> <http://www.sdpnnoticias.com/local/sonora/2014/08/10/derrame-de-40-mil-litros-de-acido-sulfurico-en-rio-sonora-limita-suministro-de-7-municipios>

los ríos Bacanuchi y Sonora, proveniente de la mina de Cananea, ubicada en el estado de Sonora.<sup>284</sup>

6. 11 de agosto, la mancha, que hoy se extiende por el río Sonora que recorre 420 km del estado de Sonora, se originó en Cananea cuando se derramaron, el miércoles pasado, 40.000 metros cúbicos de aguas residuales de la mina de cobre que contienen ácido sulfúrico sobre el río Bacanuchi, afluente del Sonora.<sup>285</sup>

7. 12 de agosto, Arturo Rodríguez, subprocurador de Inspección Industrial de la Profepa, explicó que el mismo cauce del río es el que está arrastrando los contaminantes. En entrevista con Tania Díaz, para Milenio Televisión, el funcionario de la Procuraduría Federal Ambiental, señaló que lo que han hecho es reducir el impacto ambiental lo más posible. “Ahorita estamos haciendo un monitoreo de toda la zona para evitar más daños en la flora y fauna silvestre, lo normal ha sido que haya algunas zonas quemadas porque es lo que pasa con el ácido, sin embargo, lo hemos estado neutralizando con cal”.<sup>286</sup>

8. 12 de agosto, el delegado estatal de la Comisión Nacional del Agua, César Lagarda Lagarda, informó que se detectaron metales pesados muy dañinos para la salud humana en el derrame de ácido sulfúrico al río Sonora, producto de las actividades de la mina de Cananea. Además sostuvo que Grupo México, dueño de la mina de cobre, ocultó por uno o más días el incidente dado a conocer el viernes pasado. Señaló que la emergencia continúa y Grupo México deberá pagar la remediación del daño, además de las multas que le impondrían la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Conagua que serían hasta por 20 mil salarios mínimos. Dijo ignorar

---

<sup>284</sup> <http://www.proceso.com.mx/?p=379293>

<sup>285</sup>

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/08/140811\\_ciencia\\_derrame\\_rio\\_sonora\\_np.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/08/140811_ciencia_derrame_rio_sonora_np.shtml)

<sup>286</sup>

[http://www.milenio.com/estados/Rio\\_Sonora-acido\\_en\\_Rio\\_Sonora-multa\\_a\\_minera\\_0\\_352764870.html](http://www.milenio.com/estados/Rio_Sonora-acido_en_Rio_Sonora-multa_a_minera_0_352764870.html)

por qué el viernes pasado la Unidad Estatal de Protección Civil minimizó los efectos del derrame y que aún no se sabe cuántos días tardará en superarse la emergencia en los municipios de San Felipe, Arizpe, Aconchi, Banamichi, Ures, Baviácora y Hermosillo.<sup>287</sup>

9. 14 de agosto, decenas de miles de metros cúbicos de agua contaminada por una solución acida de sulfato de cobre, entraron a la presa Rodolfo Félix Valdés "El Molinito" a través del Río Sonora, de donde se abastece a los 800 mil habitantes de Hermosillo, la capital del estado. El Director General de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), David Korenfeld Federman, detalló que el caudal contaminado avanzó 226 kilómetros por el lecho del Río Sonora, desde el lugar del derrame hasta la presa "El Molinito", a una velocidad de 7 metros cúbicos por segundo; tomando en cuenta que el agua con el característico color cobrizo del contaminante lleva más de 24 horas ingresando a Hermosillo por la zona conocida como "El Gavilán", se calculan 605 mil metros cúbicos de agua contaminada con ácido sulfúrico.<sup>288</sup>

10. 12 de septiembre de 2014, la minera Buenavista del Cobre, filial de Grupo México, aportará 2 mil millones de pesos a través de un fideicomiso para la reparación y remediación del daño ocasionado a siete municipios de Sonora por el derrame de 40 mil metros cúbicos de residuos peligrosos, con lo cual se cancela la demanda de responsabilidad ambiental. Toda persona que cause daño al medio ambiente está obligada a repararlo, y de acuerdo con la legislación hay procedimientos para que cumplan con la obligación. "Lo más ágil y efectivo es que dichas empresas se sometan y obliguen ante la autoridad para reparar el daño", por lo que Buenavista del Cobre y Operadora de Minas se obligaron ante el gobierno de la República a reparar el daño ecológico y pagar los daños materiales ocasionados a los afectados por el derrame del 6 de agosto en Cananea, sostuvo

---

<sup>287</sup> [http://www.milenio.com/estados/Grupo-Mexico-informo-derrame-Sonora-rio-ambiental-danos-ecologia-contaminantes\\_0\\_353364694.html](http://www.milenio.com/estados/Grupo-Mexico-informo-derrame-Sonora-rio-ambiental-danos-ecologia-contaminantes_0_353364694.html)

<sup>288</sup> <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2014/08/14/976304>

el titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Juan José Guerra Abud.<sup>289</sup>

Para el manejo de los recursos destinados a la remediación del daño se creará un comité técnico de expertos en el tema ambiental, que se encargará de ordenar los pagos para cumplir con el programa (...) que defina la Semarnat y evaluará los reclamos de las personas que hayan sufrido afectaciones a causa del derrame, explicó Guerra Abud. También se integrarán grupos de expertos en materia ambiental, salud, agua, aire, caracterización de suelos, flora y fauna, que recomendarán las acciones necesarias para cumplir con los objetivos del fideicomiso.<sup>290</sup>

13. 14 de septiembre, en conferencia de prensa encabezada por el procurador Guillermo Haro, señaló que la Profepa ha actuado antes durante y seguirá en la reparación del daño ambiental, la Comisión de Trabajo para Atención a la Emergencia en río Sonora señaló que se han revisado los sitios afectados por el derrame tóxico y que se han realizado clausuras para evitar su propagación.<sup>291</sup>

El gobierno federal señaló a Grupo México para crear un fideicomiso de dos mil millones de pesos para reparar y pagar los daños a la población afectada por el derrame tóxico en los ríos Bacanuchi y Sonora.<sup>292</sup>

Es evidente la culpa de la empresa y muy probablemente un actuar doloso. Sin embargo es una persona moral privada, respecto al ejercicio de los poderes públicos:

- El titular de protección civil del Estado, actuó negligentemente al minimizar la afectación a la salud de la población.

---

<sup>289</sup> <http://www.jornada.unam.mx/2014/09/12/politica/005n1pol>

<sup>290</sup> <http://www.jornada.unam.mx/2014/09/12/politica/005n1pol>

<sup>291</sup> <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2014/09/14/981662>

<sup>292</sup> <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2014/09/14/981662>

- Las autoridades locales y los delegados de las instituciones federales competentes, han demostrado que se carece de un manejo institucional ágil para este tipo de conflagraciones.
- Se violentan al menos seis leyes de rango federal, otros tantos reglamentos federales, así como al menos cuatro normas oficiales mexicanas.

El fideicomiso privado que se propone como instrumento jurídico para remediar el daño, si bien tiene sus beneficios pragmáticos para darle una solución lo más rápido posible al evento; no obstante eso no es óbice para que las autoridades (especialmente la PROFEPA) le den continuidad a las denuncias por el daño ambiental y se actué en consecuencia, a efecto de determinar la responsabilidad de la empresa minera y de las personas físicas (empleados y funcionarios públicos) que dolosa o culposamente propiciaron el daño ambiental.

La recientemente promulgada Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, teleológicamente persigue facilitar la reparación del daño en materia ambiental, sin embargo no supone un cambio de la esencia de la materia resarcitoria consagrada por la legislación civil que regula la responsabilidad civil proveniente de hechos ilícitos.

Ferdinand Lasalle define a la constitución que rige a una nación como la suma de los factores reales del poder, estamos en presencia de cómo será "juzgado" un hecho evidentemente dañino para el ambiente y para la población, en el cual, bajo la legislación vigente se genera responsabilidad, la ley prevé la reparación del daño, éste es poco probable que se dé; las sanciones correlativas: multa, prisión, cancelación de la concesión, a las conductas notoriamente ilícitas quedarán pendientes.

## CONCLUSIONES

Es por demás evidente que el agua constituye el elemento esencial para la vida, y también la “materia prima” por excelencia, sin ella nada; en exceso o por defecto impacta en todos los aspectos de la vida social humana; es el recurso esencial para entender la civilización humana.

Derivado de la implementación del sistema neoliberal en la ideología dominante de nuestra época, se ha considerado y llevado a cabo en diversas partes del mundo (incluido México) ensayos para privatizar el vital recurso. En términos generales han sido desafortunados (socialmente hablando).

El agua por las características esenciales que tiene, no puede ser incluido entre los bienes susceptibles de entrar a la cadena comercial, desde los tiempos de la antigua Roma, se identifico a estos bienes, y se les clasifico como bienes *extra commercium*, y es éste el carácter definitorio del agua, al tratarse del bien común por excelencia.

Reconocerle el carácter de bien al agua (que es, lo que es) no es óbice para también decretar que respecto a dicho bien, en relación con los seres humanos recae un derecho humano fundamental: *el derecho al agua*.

Los procesos de privatización del agua, no solamente pasan por la transmisión de la gestión de los servicios públicos de ésta a manos privadas, sino también por la renuncia del Estado a proveer el recurso en la calidad necesaria para el sano y seguro consumo humano, lo que propicia la “venta” de éste en forma embotellada.

El negocio del agua, se constituye como una de las peores experiencias de la humanidad en las relaciones entre los individuos, especular con la vida, es algo ajeno a toda convicción humanística y debe ser superada en el corto plazo.

Ante el fracaso en múltiples casos de la prestación de los servicios públicos vinculados al agua por parte de la administración pública, se propone como el medio más sensato la administración comunitaria.

Concomitante al derecho humano debe reconocerse a plenitud el **deber humano al agua**.

El deber humano al agua, se constituye en la responsabilidad de toda la sociedad (en su propio campo de acción y al alcance de sus facultades) de participar activamente en la gestión, cuidado y uso racional del recurso.

El cumplimiento de las obligaciones vinculadas al derecho humano al agua por parte de los Estados, tiene un costo económico y ambiental; es precisamente el pago de este costo lo que se traduce en el deber humano al agua.

No existe escasez de agua, existe una pésima administración del recurso, el agua es la misma desde hace millones de años y ha sido suficiente para soportar la vida en este planeta, y seguirá siendo la misma cantidad probablemente después de que nuestra especie haya desaparecido, por tanto el problema no es la cantidad de agua, sino que hacemos y dejamos de hacer cuando la (des)aprovechamos.

El derecho es reconocido como el instrumento más perfecto que ha creado la humanidad para resolver los conflictos al interior de ésta, hoy puede servirnos como guía para superar los enormes retos que nos depara una sociedad globalizada, enormemente tecnificada, altamente demandante de insumos, notoriamente consumistas y peligrosamente desentendida de la capacidad de carga de los ecosistemas.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

ABOITES Aguilar, Luis, *De bastión a amenaza. Agua, políticas públicas y cambio institucional en México, 1974-2001*, en Graizbord, Boris y Arroyo Alejandro, Jesús, *El futuro del agua en México*, México, Universidad de Guadalajara, 2004.

AMÉRIGO, María, Concepciones del ser humano y la naturaleza desde el antropocentrismo y el biosferismo, *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 2009, 10(3).

ANAYA Garduño, Manuel, José Juan Martínez, 5. *Calidad y Normatividad del agua para consume humano*. Manual sobre sistemas de captación y aprovechamiento del agua de lluvia para uso doméstico y consumo humano. PNUMA., México, 2007.  
<http://www.pnuma.org/recnat/esp/documentos/cap5.pdf>

ARROJO Agudo, Pedro, *Tipología y raíces de los conflictos por el agua en el mundo*, en Delclós, Jaume (coordinador), *Agua, un derecho y no una mercancía*, Barcelona, Icaria, 2009.

ARROJO Agudo, Pedro, *Un nuevo enfoque de racionalidad económica en la gestión de aguas*, en Aguilera Klink, Federico y Arrojo Agudo, Pedro (coords.), Madrid, Ediciones del Oriente y del Mediterráneo, 2004.

BACON, Francis, *Novum Organum*, (1620). Visible en:  
<http://juango.es/baconnovumorganon.pdf>.

BAIRD, Callicott, *The conceptual foundations of the Land Ethic*. En "In Defense of the Land Ethic" (B. Callicott ed.), State University of New York, Nueva York, 1989.

BACCHETTA, Víctor L., Geopolítica del fracking, Impactos y riesgos ambientales, Nueva sociedad, ISSN 0251-3552, N°. 244, 2013.

BALL, Philip, *Burning water and other myths*. Nature, International weekly journal of science. Septiembre, 2007.  
<http://www.nature.com/news/2007/070910/full/news070910-13.html>

BARLOW, Maude, y Clarke, Tony, *Oro azul. Las multinacionales y el robo organizado de agua en el mundo*, Barcelona, Paidós Controversias, 2004.

BARREDA, Andrés, *Los usos dilapidatorios en la zona metropolitana*, en Barreda, Andrés y Ortiz, Enrique, coordinadores, *Defensa y gestión comunitaria del agua*, México , Ítaca, 2007, p. 42

BRAUN, Charles L. Sergei N. Smirnov (1993). *Why is water blue?*. *J. Chem. Educ.* 70, <http://www.dartmouth.edu/~etrnsfer/water.htm>.

BJÖRN Lomborg, *The Skeptical Environmentalist*, Cambridge University Press, 2001.

CAMPBELL, Neil A., Brad Williamson; Robin J. Heyden, *Biology: Exploring Life*. Boston, Massachusetts: Pearson Prentice Hall. 2006.  
[http://www.phschool.com/el\\_marketing.html](http://www.phschool.com/el_marketing.html)

CARABIAS, Julia y Landa, Rosalva, *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*, Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de México, Fundación Gonzalo Río Arronte, 2005.

CARBONELL, Miguel, *La Constitución en serio. Multiculturalismo, igualdad y derechos sociales*, segunda edición, México, Porrúa, UNAM, 2002.

CARMONA Lara, María del Carmen, *El sistema de concurrencia y la distribución de competencias en las reformas a la Ley de Aguas Nacionales*, en Fernández Ruiz, Jorge, y Santiago Sánchez, Javier, *Régimen jurídico del agua*, México, UNAM, 2007.

CARMONA Lara, María del Carmen, entrevista para Emir Olivares y José Antonio Román, *Si se entrega el recurso a la IP el país se enfila al suicidio*, La Jornada, México, miércoles 11 de marzo de 2015.

CARRASCO Aquino, Roque Juan y Octavio Luis Pineda. *Las expresiones del agua como valor de cambio*. En X Jornadas de Economía Crítica, Alternativas del Capitalismo, Barcelona 2006.

CASTRO Soto, Gustavo. *La Coca-Cola... y su agua contaminada*, Eco-portal Al. Net. 2004, [http://www.ecoport.al.net/Temas\\_Especiales/Agua/La\\_Coca-Cola\\_y\\_su\\_Agua\\_Contaminada](http://www.ecoport.al.net/Temas_Especiales/Agua/La_Coca-Cola_y_su_Agua_Contaminada)

CÉSPEDES Hernández, Juan José, *Pobreza y escasez de agua en el México del siglo XXI*, México, Novum, 2011.

CENEDESI BOM Costa Rodrigues, Renata, *El nuevo concepto del derecho a la vida en la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos*, visible en: <http://www.idpc.es/archivo/1213281758FCI9RCB.pdf>.

CONAGUA, *Estadísticas del agua en México*, edición 2011 México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011.

CONAGUA, *Estadísticas del agua en México*, edición 2013, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013.

CONAGUA, Estadísticas del agua en México, edición 2014, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014.

CONAGUA, Numeragua México, 2014, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014.

CRUSE, Roberto, *El Derecho al Agua en el Sur de las Américas*, <http://www.derechos.org/nizkor/chile/libros/agua/20cruse.html>

DÁVILA Poblete, Sonia, *El poder del agua, ¿participación social o empresarial?*, México, Ítaca, 2006.

DAHL, Robert A., *¿Es la igualdad enemiga de la libertad?*, consultable en <http://www.eumed.net/cursecon/textos/dahl-igualdadylibertad.htm>

DELGADO Ramos, Gian Carlo, *Agua: usos y abusos, la hidroelectricidad en Mesoamérica*, México, CEIICH, UNAM, 2006.

DENTON Navarrete, Thalía, *El agua en México. Análisis de su régimen jurídico*, México, UNAM, 2006.

DESCARTES, René, El discurso del Método, (1637). Visible en: <http://www.librosgratisweb.com/html/descartes—rene/discurso—del—metodo/index.htm>.

DOMÍNGUEZ, Judith, y Graizbord, Boris, *El derecho al servicio público de agua potable en México*, en Embid Irujo, Antonio, y Domínguez Serrano, Judith, *La calidad de las aguas y su regulación jurídica*, Madrid, Iustel, 2011.

DOOGE. J.C.I., *Integrated Management of Water Resources*, en E. Ehlers, T. Krafft. (eds.) *Understanding the Earth System: compartments, processes, and interactions*. Springer, 2001.

ESTERMANN, Josef. "Ruwanasofía o Iruañsofía: ética andina". Filosofía andina: sabiduría indígena para un mundo nuevo. Bolivia, ISEAT, 2006. Internet. [http://casadelcorregidor.pe/colaboraciones/\\_biblio\\_Josef\\_Estermann.php](http://casadelcorregidor.pe/colaboraciones/_biblio_Josef_Estermann.php).

FAO, *Usos del Agua*. Sistema de Información de la FAO sobre el Agua y la Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación,, <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexesp.stm>

FARIAS, Urbano, *Derecho Mexicano de Aguas Nacionales*, Editorial Porrúa, México, 1993.

FONTÚRBEL, Francisco, C. Aramayo y S. Palomeque, *Influencia de los principales procesos geológicos en el desarrollo de la biodiversidad en la Tierra*. En Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. [http://cabierta.uchile.cl/revista/31/mantenedor/sub/educacion\\_5.pdf](http://cabierta.uchile.cl/revista/31/mantenedor/sub/educacion_5.pdf)

FRANCO Idagarraga, Freddy Leonardo, *Acueductos y Alcantarillados*. Universidad Nacional de Colombia, [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080004/contenido/Capitulo\\_7/Pages/calidad\\_agua.htm](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080004/contenido/Capitulo_7/Pages/calidad_agua.htm)

GARDUÑO, Roberto y MÉNDEZ, Enrique, *Avalan diputados dictamen que facilita la privatización del agua*, La Jornada, México, jueves 5 de marzo de 2015.

GARCÍA Morales, Aniza, *El derecho humano al agua*, Madrid, Trotta, 2008.

Gobierno de la República, *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*, México, SEMARNAT, 2014.

Gobierno de la República, *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, México, 2012.

GREGERSEN, H.M., y Arnold, J.E.M., et al. *Valoración de los bosques: contexto, problemas y directrices*, Estudio FAO Montes, 127, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 1997. <http://www.fao.org/docrep/008/v7395s/v7395s00.htm>

GUTIÉRREZ Fernández, Miguel Ángel. *El agua en la tierra*. En *Agua y Desarrollo*. <http://mgar.net/mar/agua.htm>

HARDIN, Garrett, *The Tragedy of Commons*, Science, v. 162, 1968.

HARTOGH, Paul, et al. *Ocean-like water in the Jupiter-family comet 103P/Hartley 2*. Nature 478, 2011. [http://www.atl.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4138:los-cometas-pudieron-empapar-la-tierra&catid=119:investigacion-y-agua&Itemid=462](http://www.atl.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=4138:los-cometas-pudieron-empapar-la-tierra&catid=119:investigacion-y-agua&Itemid=462)

HERNÁNDEZ CERVANTES, Aleida Crystal, *Hacia una nueva concepción de los derechos sociales*, Revista Jurídica Jalisciense, núm. 48, pp. 165 y 166. Visible en [http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCgQFjAC&url=http%3A%2F%2F148.202.18.157%2Fsitios%2Fpublicacionesite%2Fpperiod%2Fjurjal%2Fjurjal48%2Fnueva\\_concepcion.pdf&ei=1RVVVdq7MIK3yQT-roCYDQ&usg=AFQjCNGCFuTgJYemZcWKc3UjHKCs4v3VqQ&bvm=bv.93112503,d.aWw](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCgQFjAC&url=http%3A%2F%2F148.202.18.157%2Fsitios%2Fpublicacionesite%2Fpperiod%2Fjurjal%2Fjurjal48%2Fnueva_concepcion.pdf&ei=1RVVVdq7MIK3yQT-roCYDQ&usg=AFQjCNGCFuTgJYemZcWKc3UjHKCs4v3VqQ&bvm=bv.93112503,d.aWw)

HERRERA I., Alejandro, Reseñas bibliográficas, *Ética ambiental en español* (1978–2004), Diánoia, volumen L, número 54 (mayo 2005): pp. 161–187.

Instituto de Investigaciones Jurídicas, *Diccionario Jurídico Mexicano*, UNAM, México, 1996.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Banco de Información Económica-Producto interno bruto trimestral base 2003 a precios de 2003, valores absolutos*. <http://dgcnesyp.inegi.org.mx> (15/07/2010).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Censos Económicos 2004*. Consultado en <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10213> (15/7/2009)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Estructura del SCIAN México. <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/scian/estructura.pdf>

JIMÉNEZ Mora, Gloria Angélica, *Cultura del Agua, Un primer acercamiento... para la docencia*. Secretaría de Educación de Veracruz, 2007

KEMPA, Bond, y VANCLAY, Frank, *Human rights and impact assessment: clarifying the connections in practice*, Impact Assessment and Project Appraisal, 2013, Vol. 31, No. 2, 86–96, <http://dx.doi.org/10.1080/14615517.2013.782978>.

LONDOÑO Carvajal, Adela, *El Agua*, Universidad Nacional de Colombia, 2005. [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4090020/files/pdf/cap\\_1+.pdf](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4090020/files/pdf/cap_1+.pdf)

MADEREY Rascón, Laura Elena, *Principios de Hidrografía. Estudio del Ciclo Hidrológico*. Serie de Textos Universitarios, No. 1. I. El Agua en la Naturaleza. Instituto de Geografía, UNAM, 2005.  
<http://www.igeograf.unam.mx/web/iggweb/instituto/publicaciones/libros/hidrogeografia/cp1.pdf>

MARTÍNEZ Omaña, María Concepción, *La gestión privada de un servicio público*, México, Plaza y Valdés, Instituto Mora, 2002.

MARGADANT, Guillermo F., *Derecho Romano*, México, Esfinge, 2000.

MARGADANT, Guillermo F., *El agua a la luz del derecho novohispano. Triunfo de realismo y flexibilidad*,  
<http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/hisder/cont/1/est/est7.pdf>

MARGADANT, Guillermo F., *Las aguas del subsuelo en el derecho indiano. Realidad histórica versus dogma abstracto en la estructura general del derecho indiano. El problema de la vigencia de normas surgidas de errores científicos*,  
<http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/hisder/cont/1/est/est7.pdf>

MARX, Karl, *El Capital*, Tomo I, México, FCE, 2006.

MEADOWS, D.H.; RANDERS, J; BEHRENS, W., *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la Humanidad*, 1972.

MOCTEZUMA Barragán, Pedro, entrevista para Emir Olivares y José Antonio Román, Si se entrega el recurso a la IP el país se enfila al suicidio, La Jornada, México, miércoles 11 de marzo de 2015.

MOSCOSO SALAS, Martín Gustavo, *La corriente jurídica del Neoconstitucionalismo*, Revista Tepantlató, Difusión de la Cultura Jurídica, Época 4, N°. 35, Julio 2012.

MOSCOSO SALAS, Martín Gustavo, “La Teoría Jurídica del Neoconstitucionalismo”, en Fernández Ruiz, Jorge, coordinador, *Disertaciones sobre filosofía del Derecho*, México, UNAM, 2013.

NACIONES UNIDAS, Consejo Económico y Social. *Cuestiones Sustantivas que se plantean en la Aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*. 2003. Pág. 2. (<http://www.rlc.fao.org/frente/pdf/og15.pdf>).

ORTIZ Rendón, Gustavo Armando, *el marco jurídico del agua en México*, en Rabasa, Emilio O., y Arriaga García, Carol B., *Agua: aspectos constitucionales*, México, UNAM, 2008.

PEREZNIETO Castro, Leonel, *Derecho internacional privado, parte general*, México, Oxford, 2001.

PRIETO MÉNDEZ, Julio Marcelo, *Derechos de la naturaleza: fundamento, contenido y exigibilidad jurisdiccional*, prólogo de Jorge Benavides Ordóñez. Quito, Corte Constitucional del Ecuador, CEDEC, 2013.

POZZOLO, Susanna, “Neoconstitucionalismo y especificidad de la interpretación constitucional”, trad. Josep Vilajosana, en *Revista Doxa*, España, núm. 21, 1998.

RIBOTTA, Silvina *Sobre la propuesta de igualdad en Norberto Bobbio*, Instituto de Derechos Humanos Bartolomé de las Casas Departamento de Derecho

Internacional, Eclesiástico y Filosofía del Derecho Universidad Carlos III de Madrid, Tiempo de los Derechos, Número: 14 Año: 2010.

ROMERO Lankao, Patricia, *Cambio ambiental global ¿nuevos desafíos a viejos problemas?*, Política y Cultura, UAM-Xochimilco. México, 2009.  
<http://rcci.net/globalizacion/2006/fg644.htm>

ROZZI, Ricardo, Hacia una superación de la dicotomía biocentrismo-antropocentrismo, Ambiente y Desarrollo - Septiembre 1997.

RUIZ García, Juan Manuel, *La privatización del agua*, en *Archipiélago. El agua: un despilfarro interesado*, núm. 57, septiembre de 2003.

RUSSELL, Arthurton, et al (Coord), *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, GEO4, Medio Ambiente para el Desarrollo, Capítulo 4, Aguas*, PNUMA, 2007.

SALAZAR Ugarte, Pedro y Gutiérrez Rivas, Rodrigo, El derecho a la libertad de expresión frente al derecho a la no discriminación, México, UNAM, CENAPRED, 2008.

SALDÍVAR V, Américo, *Las aguas de la ira: economía y cultura del agua en México ¿sustentabilidad o gratuidad?*, México, UNAM, 2007.

SAGARPA, *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2009  
<http://w4.siap.sagarpa.gob.mx/Artus/eis/loadstage.asp>

SARUKHÁN, José, *La diversidad biológica nuestro patrimonio* en Maldonado, J., compilador), El desarrollo y nuestro patrimonio cultural, México, Secretaria de Educación y Cultura de Veracruz, 2004.

SHIKLOMANOV, Igor, A. World Water resources at the beginning of the 21<sup>st</sup> century. Programa Hidrológico Internacional. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/shiklomanov/summary/html/summary.html>

SIMENTAL Franco, Víctor Amaury, Implicaciones jurídicas del derrame de tóxicos en el Río Sonora por la empresa minera del Grupo México, Derecho Ambiental y Ecología del Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A. C., octubre - noviembre de 2014, año 11, número 63.

SIMENTAL Franco, Víctor Amaury, *Derecho ambiental*, Limusa, México, 2010.

SIMENTAL Franco, Víctor Amaury, *Contratos. Consideraciones en torno a su definición.* en *Revista de Derecho Privado*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, número 21-22, septiembre de 2005 – abril de 2009.

SIMMONS, Lee, *Water Everywhere Radio telescope finds water is common in universe.* <http://news.harvard.edu/gazette/1999/02.25/telescope.html>

TELLO Moreno, Luisa Fernanda, *El acceso al agua potable como derecho humano*, México, Comisión nacional de los Derechos Humanos, 2008.

TOBIAS, C. Owen. *What do we know about the origin of the earth's oceans?* Is it more likely that they derive from icy comets that struck the young Earth or from material released from the Earth's interior during volcanic activity? *Scientific American: Ask the Experts: Environment.* [www.sciam.com/askexpert/environment/environment13.html](http://www.sciam.com/askexpert/environment/environment13.html)

TREJO García, Ema del Carmen, *Los tratados internacionales como fuente de derecho nacional*, México, Cámara de Diputados LIX Legislatura, 2006.

TREVIÑO, Helena, “*El agua, ¿servicio urbano o bien colectivo?* XXII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología, ALAS, Chile, 1999.  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsarg/e/fulltext/america/america.pdf>

TRUJILLO Segura, Julio, *Hacia una nueva naturaleza jurídica del agua*, en Rabasa, Emilio O., y Arriaga García, Carol B., *Agua: aspectos constitucionales*, México, UNAM, 2008.

URRESTI, Aitor y MARCELLESI, Florent, *Fracking: una fractura que pasará factura*, *Ecología Política*, nº43, Junio 2012.

VARGAS Camarena, Bruno Tonalli, *Teorías sobre el origen del agua en la Tierra*.  
<http://sinfoniafantastica.wordpress.com/2008/01/13/teorias-sobre-el-origen-del-agua-en-la-tierra/>

WALSS Aureoles, Rodolfo, *Los tratados internacionales y su regulación jurídica en el Derecho Internacional y el Derecho Mexicano*, Porrúa, México, 2001.

YOUNG, Gordon (Coord). *Water, a shared responsibility*. The United Nations World Water Development Report, en World Water Assessment Programme. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2006.  
[http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2\\_ch\\_4.pdf](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_4.pdf)

ZAGREBELSKY, G., *El derecho dúctil. Ley, derechos, justicia*, Madrid, Trotta, 1995.

## DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

*Space Cloud Holds Enough Water to Fill Earth's Oceans 1 Million Times.* Finding may suggest possible origin of water in the solar system.  
[http://www.jhu.edu/news\\_info/news/home98/apr98/clouds.html](http://www.jhu.edu/news_info/news/home98/apr98/clouds.html)

*Zum Artikel 12 Milliarden Lichtjahre entfernt:US-Forscher entdecken gigantisches Wasserreservoir* *im* *All,* 2011.  
<http://.spiegel.de/wissenschaft/weltall/0,1518,776129,00.html>.

*El* *Derecho* *Humano* *al* *Agua.*  
[http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human\\_right\\_to\\_water.shtml](http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml).

*Earth's water distribution.* <http://ga.water.usgs.gov/edu/waterdistribution.html>

*Earth's Water Distribution.* Water Science for Schools, Cfr GLEICK, P. H., *Water resources*, en Encyclopedia of Climate and Weather, vol. 2 ed. by S. H. Schneider, Oxford University Press, New York, 1996.  
<http://ga.water.usgs.gov/edu/waterdistribution.html>

<http://www.agua.org.mx/>

<http://es.scribd.com/doc/50665457/3/PROPIEDADES-FISICAS-Y-QUIMICAS>

<http://www.sre.gob.mx/tratados/>, sitio oficial de la Secretaría de Relaciones Exteriores de los Estados Unidos Mexicanos, consultada el 18 de diciembre de 2011.

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/ambest.php>, sitio oficial de la Secretaría de Gobernación de los Estados Unidos Mexicanos, consultada el 18 de diciembre de 2011.

64/292. *El derecho humano al agua y el saneamiento*, Resolución aprobada por la Asamblea General, Sexagésimo cuarto período de sesiones.  
[http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292&Lang=S](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292&Lang=S)

*The World Factbook, 2009*. Washington, DC: Central Intelligence Agency, 2009.  
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html#Geo>

<http://www.excelsior.com.mx/nacional/2014/08/08/975218#imagen-3>

<http://www.jornada.unam.mx/2014/08/09/estados/029n1est>

<http://www.sdponoticias.com/local/sonora/2014/08/10/derrame-de-40-mil-litros-de-acido-sulfurico-en-rio-sonora-limita-suministro-de-7-municipios>

<http://www.sdponoticias.com/local/sonora/2014/08/10/derrame-de-40-mil-litros-de-acido-sulfurico-en-rio-sonora-limita-suministro-de-7-municipios>

<http://www.proceso.com.mx/?p=379293>

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/08/140811\\_ciencia\\_derrame\\_rio\\_sonora\\_np.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/08/140811_ciencia_derrame_rio_sonora_np.shtml)

[http://www.milenio.com/estados/Rio\\_Sonora-acido\\_en\\_Rio\\_Sonora-multa\\_a\\_minera\\_0\\_352764870.html](http://www.milenio.com/estados/Rio_Sonora-acido_en_Rio_Sonora-multa_a_minera_0_352764870.html)

[http://www.milenio.com/estados/Grupo-Mexico-informo-derrame-Sonora-rio-ambiental-danos-ecologia-contaminantes\\_0\\_353364694.html](http://www.milenio.com/estados/Grupo-Mexico-informo-derrame-Sonora-rio-ambiental-danos-ecologia-contaminantes_0_353364694.html)

*Resumen nacional a partir de los datos estatales del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.* Servicio 1 Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2009. <http://w4.siap.sagarpa.gob.mx/Artus/eis/loadstage.asp>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). *Indicadores trimestrales.* [http://interdsap.stps.gob.mx:150/302\\_0058enoe.asp](http://interdsap.stps.gob.mx:150/302_0058enoe.asp) (15/07/2010).

*No hay crisis mundial de agua, pero muchos países en vías de desarrollo tendrán que hacer frente a la escasez de recursos hídricos,* Sala de Prensa, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2003. <http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2003/15254-es.html>

*Origen del agua en la Tierra.* Enciclopedia Libre Universal en Español., 2012. [http://enciclopedia.us.es/index.php/Origen\\_del\\_agua\\_en\\_la\\_Tierra](http://enciclopedia.us.es/index.php/Origen_del_agua_en_la_Tierra)

[http://www.agua.org.mx/maestros/index.php?option=com\\_docman&...](http://www.agua.org.mx/maestros/index.php?option=com_docman&...)

*La Naturaleza, la primera dueña del agua.* Centro Virtual de Información del Agua. [http://www.agua.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=category&id=39&Itemid=56](http://www.agua.org.mx/index.php?option=com_content&view=category&id=39&Itemid=56)

Glosario, Educación Ambiental, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2011. <http://semarnat.gob.mx/educacionambiental/Paginas/glosario.aspx>

*El Agua.* Computational Knowledge Engine. Wolfram Alpha.  
<http://www.wolframalpha.com/input/?i=water>

Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, *El Derecho al Agua*. Folleto Informativo No. 35, Ginebra, 2011. Pág. 13. <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35sp.pdf>.

Discover of Water Vapor Near Orion Nebula Suggests Possible Origin of H<sub>2</sub>O in Solar System, The Harvard University Gazette, 1998.  
<http://www.news.harvard.edu/gazette/1998/04.23/DiscoverofWater.html>

*Capítulo 1. Problemática del Agua en el Mundo*, Manual de Captación de Agua de Agua de Lluvia para Áreas Rurales: Sistemas de Captación y aprovechamiento del Agua de lluvia para uso doméstico y consumo humano en América Latina y el Caribe Recursos Naturales. PNUMA/OPARLAC, 1998.  
<http://www.pnuma.org/recnat/esp/documentos/cap1.pdf>

<http://www.filosofia.org/enc/ros/antropo.htm>

<http://aguaparatodos.org.mx/>

## NORMATIVIDAD INTERNACIONAL

Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.

Constitución de la República del Ecuador.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

*Convención de Viena, Sobre el Derecho de los Tratados entre Estados y Organizaciones Internacionales o Entre Organizaciones Internacionales.*  
Dirección General de Compilación y Consulta del Orden Jurídico Nacional.  
Secretaría de Gobernación. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/I2.pdf>

*Documentos Oficiales de la Asamblea General, sexagésimo tercer período de sesiones, Suplemento núm. 53 (A/63/53), cap. II.*

*Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II), Estambul, 3 a 14 de junio de 1996 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.97.IV.6), cap. I, resolución 1, anexo II.*

*Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, Mar del Plata, 14 a 25 de marzo de 1977 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.77.II.A.12), cap. I.*

*Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992, vol. I, Resoluciones aprobadas por la Conferencia (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.93.I.8 y corrección), resolución 1, anexo I.*

*Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992, vol. I, Resoluciones aprobadas por la Conferencia, resolución 1, anexo II.*

## NORMATIVIDAD NACIONAL

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley de Aguas Nacionales.

Código Civil Federal.

*Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, Novena Época. Tomo X, Noviembre de 1999.

Controversia Constitucional 57/2004. Poder Ejecutivo Federal. 22 de noviembre de 2005. Mayoría de nueve votos. Disidentes: Genaro David Góngora Pimentel y Olga Sánchez Cordero de García Villegas. Ponente: Juan Díaz Romero. Secretaria: Laura García Velasco. El Tribunal Pleno, el dieciséis de febrero de dos mil seis, aprobó, con el número 40/2006, la tesis jurisprudencial que antecede.

ANEXO. Voto disidente expuesto por los Ministros Góngora Pimentel y Sánchez Cordero

### **VOTO DE MINORIA**

**VOTO DE MINORIA QUE FORMULAN LA SEÑORA MINISTRA OLGA SANCHEZ CORDERO DE GARCIA VILLEGAS Y EL SEÑOR MINISTRO GENARO DAVID GONGORA PIMENTEL, EN CONTRA DE LA SENTENCIA DEL TRIBUNAL EN PLENO QUE RESOLVIO LA CONTROVERSIA CONSTITUCIONAL 57/2004, PROMOVIDA POR LA FEDERACION, A TRAVES DEL PODER EJECUTIVO, EN CONTRA DEL DISTRITO FEDERAL.**

La Federación, a través del Poder Ejecutivo Federal, demandó la invalidez de la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-003-AGUA-2002 que establece las condiciones y requisitos para la recarga en el Distrito Federal, por inyección directa de agua residual tratada al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, expedida por la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal y el Gobierno del Distrito Federal, publicada el 26 de marzo de 2004 en la Gaceta Oficial de esa entidad.

En la sentencia, el Tribunal en Pleno, por mayoría de nueve votos, con el voto en contra de los que suscriben, declaró la invalidez de la norma antes referida, resolución con la que discrepamos por las razones que enseguida exponremos.

En el asunto que se planteó a consideración del Tribunal en Pleno, debía dilucidarse si la “Norma Ambiental para el Distrito Federal, NADF-003-AGUA-2002, que establece las condiciones y requisitos para la recarga en el Distrito Federal por inyección directa de agua residual tratada al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México”, invade la esfera de competencia de la Federación.

En este sentido, la litis se constreñía a decidir si como lo planteaba la actora, las facultades que los artículos 27, párrafo quinto, y 73, fracción XVII, constitucionales otorgan a la Federación en materia de uso o aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal, dentro de las que se encuentran las subterráneas, implicaban también la de expedir normas para la inyección de aguas residuales en el subsuelo, o bien, si se trataba de una facultad relativa a la protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico, materia concurrente en términos del artículo 73, fracción XXIX-G, de la Constitución Federal.

Para abordar el estudio, debe darse respuesta a un primer cuestionamiento: La recarga del acuífero ¿es una cuestión de uso o aprovechamiento del agua? o, en contrapartida, ¿se trata de una cuestión de protección al ambiente o preservación y restauración del equilibrio ecológico?

Si nos decidimos por la primera opción, como lo hizo la sentencia, resulta evidente que nos encontraremos ante una facultad federal y la norma impugnada será invasora de la esfera de la Federación; sin embargo, si nos enfrentamos ante una norma de carácter ambiental, tendremos que atender al sistema de facultades concurrentes y a la distribución que ha realizado el Congreso de la Unión en la Ley marco y realizarnos un nuevo cuestionamiento: A la luz del sistema de concurrencia ¿Tiene facultades el Distrito Federal para dictar normas relacionadas con la infiltración de aguas residuales en el acuífero o éstas pertenecen únicamente a la Federación?

## **I. ANALISIS DE LA NATURALEZA JURIDICA DE LA NORMA IMPUGNADA**

Ahora bien, para atender el primer cuestionamiento, tenemos que tomar en cuenta que en la sentencia se afirma lo siguiente:

a) De conformidad con el artículo 27, párrafo quinto, constitucional<sup>293</sup>, toda vez que el Ejecutivo Federal tiene atribuciones para reglamentar la extracción y utilización de las aguas subterráneas, todo lo referente a éstas es competencia federal “...*si se tiene en cuenta que, por una parte, la Constitución le otorga facultades ‘aun para establecer zonas vedadas’ y, por otra, que sería ilógico que el Constituyente le encomendara a las autoridades federales facultades para reglamentar y legislar sobre aguas subterráneas en los aspectos de extracción, utilización, declaración de vedas y tributación y, en cambio, no les diera competencia para expedir normas **ambientales** para controlar, vigilar y regular la recarga de los acuíferos con aguas residuales tratadas.*”

b) Que no es obstáculo a la conclusión anterior que la parte demandada cuente con facultades para emitir normas ambientales en materia de prevención de la contaminación, toda vez que la norma que se combate **no se refiere a la prevención de la contaminación del acuífero o bien, de las aguas residuales que se le inyecten y su tratamiento**, sino que establece precisamente el procedimiento especial dirigido a

---

<sup>293</sup> “Artículo 27...Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados.”

aumentar el volumen del agua del acuífero con aguas residuales tratadas y su normatividad, con el objetivo de dar solución al desabastecimiento del agua.

No estamos de acuerdo con la posición de la sentencia que realiza **una interpretación extensiva de los artículos 27 y 73, fracción XVII, de la Constitución Federal**, incluyendo en la facultad exclusiva de la Federación de dictar normas sobre el uso y aprovechamiento de las aguas **la facultad de dictar normas ambientales**, ya que, en nuestra opinión, aumentar o mantener el volumen del agua de un acuífero no es una medida relacionada con el uso o aprovechamiento, **sino una medida indudablemente ambiental y que, por tanto, se introduce en el sistema de concurrencia previsto por la Constitución en esta materia.**

Asimismo, tampoco compartimos la conclusión de la sentencia en la que se afirma que la demandada carece de facultades para dictar la norma, porque esta no se refiere a prevención de la contaminación, sino al procedimiento de recarga por inyección directa del acuífero, pues las facultades del Distrito Federal en materia ambiental no se reducen al control de la contaminación, **sino que son más amplias y se encuentran determinadas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente, cuyo estudio no se aborda en la sentencia.**

Las objeciones antes mencionadas serán desarrolladas a continuación.

En primer lugar, si bien las aguas reguladas en el párrafo quinto<sup>294</sup> del artículo 27 constitucional son propiedad de la Nación, debemos tener en cuenta **que la titularidad del dominio público de las aguas nacionales no predetermina las competencias que la Federación y las Entidades Federativas tienen en relación con el recurso**, pues, inclusive tanto en el propio artículo 27, como en el artículo 73, fracción XVII<sup>295</sup>, ambos de la Norma Fundamental, la regulación de las facultades exclusivas de la Federación en

---

<sup>294</sup> "Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije (sic) Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados."

<sup>295</sup> "Art. 73.- El Congreso tiene facultad: (...)

XVII.- Para dictar leyes sobre vías generales de comunicación, y sobre postas y correos, para expedir leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal."

materia de agua **se hace desde la perspectiva de su uso o aprovechamiento y no desde el punto de vista de su propiedad, ni puede por lo mismo abarcar la materia ambiental, que tiene un alcance mucho más amplio que el uso o aprovechamiento.**

Así, este régimen dominical regulado en el artículo 27 constitucional implica la titularidad pública de los bienes sobre los que recae, pero sobre todo **supone que tales bienes quedan sujetos a reglas exorbitantes del Derecho privado, mas no el que el titular del dominio tenga una competencia exclusiva.** En efecto, estas reglas pueden clasificarse en dos grupos: **a) las que se refieren a la protección del bien y b) las que regulan su utilización o aprovechamiento,** incluida la denominada policía de aguas o regulación, que consiste en la vigilancia del buen orden en su uso y aprovechamiento. Ahora bien, **estas reglas responden a atribuciones competenciales distintas que pasaremos a explicar a continuación.**

En efecto, con precisión, el Diccionario de la Real Academia, nos define el aprovechamiento de aguas como: *“Derecho por ley, concesión o prescripción de utilizar para usos comunes o privativos aguas de dominio público.”*

En este tenor, tenemos que hacer una distinción desde la perspectiva de la Constitución, de dos términos: **a) agua y b) uso o aprovechamiento del agua.** Así tenemos que el agua es el recurso, el bien, es también el origen y la fuente; el aprovechamiento o uso, en cambio, es la utilización que se hace del bien: la central hidroeléctrica, el regadío o el abastecimiento.

Contemplada como recurso, el agua es el soporte físico de una serie de actividades materiales **que son, precisamente, los usos o aprovechamientos,** sin embargo, **la competencia sobre el aprovechamiento o el uso de las aguas no es sinónimo de la competencia sobre el recurso, su disponibilidad y sistemas de protección, pues los aprovechamientos únicamente giran sobre la actividad material de utilización de esas aguas**<sup>296</sup>: uso público urbano, uso agrícola, uso en generación de energía eléctrica y uso en otras actividades productivas, mas no sobre la protección del recurso. Luego, **tener facultades para regular el uso y aprovechamiento del agua, no es sinónimo de tener facultades para regular toda la materia del agua, la cual, como vimos, al ser un**

---

<sup>296</sup> Esta clasificación se realiza con base en el Título Sexto de la Ley Nacional del Agua, denominado “Usos del agua”. Es pertinente aclarar que la ley hace una distinción entre uso y aprovechamiento, en las fracciones VII y LII, que respectivamente disponen, “VII. “Aprovechamiento”: Aplicación del agua en actividades que no impliquen consumo de la misma;” y “LII. “Uso”: Aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de ese recurso;”, sin embargo, los capítulos de la Ley al referirse a uso, engloban tanto a éste como al aprovechamiento.

**recurso necesario para la vida se introduce en la perspectiva ambiental y cae, por tanto, en el sistema de concurrencia.**

En el mismo sentido, es importante destacar que los Estados pueden regular el uso y aprovechamiento de las aguas de su jurisdicción, sin embargo, por lo que se refiere a la protección y preservación del agua, tendrán que atender las normas de protección al recurso hídrico previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente, con lo que se confirma que la competencia para regular el uso o aprovechamiento de las aguas no implica la de regular el régimen del recurso natural, pues inclusive es la propia Ley marco la que les faculta en el artículo 7o., fracción VIII, para regular el aprovechamiento sustentable y la prevención de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal.<sup>297</sup>

Para confirmar nuestro aserto, es pertinente destacar que en el desarrollo constitucional de la materia ambiental y, en específico en la regulación de las aguas, existen tres etapas que podemos identificar con claridad: la primera de ellas se encuentra relacionada primordialmente con su uso y aprovechamiento; en segundo lugar, una etapa en la que existe una necesidad de protegerla como parte integrante del medio ambiente y; finalmente, una tercera etapa en la que se procura la descentralización del cuidado del ambiente y se incorporan a la Constitución principios básicos del Derecho ambiental tales como el desarrollo sustentable.<sup>298</sup>

La primera etapa inicia con el texto original de la Constitución de 1917, que dispuso en el artículo 27<sup>299</sup> el carácter y función social de la propiedad, la potestad del Estado de

---

<sup>297</sup> (REFORMADO, D.O.F. 13 DE DICIEMBRE DE 1996)

“ARTICULO 7o.- Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades: (...)

VIII. La regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal; así como de las aguas nacionales que tengan asignadas;”

<sup>298</sup> Este concepto surge de la Conferencia de Estocolmo sobre medio ambiente que celebró la ONU en 1972 y que recoge, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de 1996. Este principio señala que la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes no puede ignorar las necesidades de generaciones futuras, como postulado para alcanzar la equidad intergeneracional.

El justo equilibrio entre protección del medio ambiente y desarrollo económico es, en términos generales, el criterio que permite determinar qué se considera un medio ambiente «adecuado». Tal es la idea expresada en el concepto de «desarrollo sostenible», definido en el Informe BRUNTLAND (1987) como aquel que «satisface las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las propias»

<sup>299</sup> “Art. 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual, ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Esta no podrá ser expropiada sino por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

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 el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su conservación. Con este objeto se dictarán las medidas necesarias para el fraccionamiento de los latifundios; para el desarrollo de la pequeña propiedad; para la creación de nuevos centros de población agrícola con las tierras y aguas que les sean indispensables; para el fomento de la agricultura y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. Los pueblos, rancherías y comunidades que carezcan de tierras y aguas, o no las tengan en cantidad suficiente para las necesidades de su población, tendrán derecho a que se les dote de ellas, tomándolas de las propiedades inmediatas, respetando siempre la pequeña propiedad. Por tanto, se confirman las dotaciones de terrenos que se hayan hecho hasta ahora de

imponer las modalidades que estimara convenientes con el fin de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación para hacer una distribución equitativa de la riqueza y para cuidar de su conservación. Asimismo, la fracción XVII del artículo 73 que ha permanecido incólume desde el texto original, regula la facultad exclusiva del Congreso de la Unión de expedir leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas jurisdicción federal. Sin embargo, resulta evidente que, aun a pesar de su concepción de avanzada respecto de la función social de la propiedad y los principios del cuidado de los elementos naturales y la evitación de su destrucción, estaba muy lejos la concepción integral de la tutela del ambiente que reconoce nuestra Carta Magna al día de hoy, pues en aquel momento estos recursos eran considerados como riqueza pública y la principal preocupación residía en distribuirlos con mayor sentido de justicia social.

Forma parte de esta primera etapa la reforma constitucional de 21 de abril de 1945 al párrafo quinto del artículo 27 constitucional, que contempló a las aguas del subsuelo como aguas nacionales y, además, estableció en el texto que permanece vigente, que cuando se afecte el interés público u otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar la extracción y utilización de las aguas del subsuelo y establecer zonas vedadas. Asimismo, si bien en la exposición de motivos<sup>300</sup> se manifestaron algunas razones relacionadas con la conservación del recurso y, con base en éstas en épocas anteriores pudo haberse considerado que la Federación tenía facultades exclusivas en este terreno, esta regulación se modificó completamente en la tercera etapa con la introducción, a partir de 1987, del sistema de concurrencia entre la Federación, Estados y Municipios, como estudiaremos con posterioridad.

---

conformidad con el Decreto de 6 de enero de 1915. La adquisición de las propiedades particulares necesarias para conseguir los objetos antes expresados, se considerará de utilidad pública. (...)"

<sup>300</sup> "Sexta. Que la utilización cada vez mayor y más frecuente de las aguas del subsuelo para el abastecimiento de las poblaciones, abrevadero de ganados, usos industriales o para el cultivo agrícola, reclama que se establezcan bases legales que permitan reglamentar y controlar su aprovechamiento, sin menoscabar la iniciativa privada y aceptando como norma general que el dueño de un predio puede alumbrar y apropiarse libremente las aguas subterráneas en su propio terreno, salvo en los casos en que medie el interés público, tales como:

- a) Cuando una colectividad utiliza el mismo manto acuífero o corriente subterránea.
- b) Cuando el aprovechamiento de las aguas del subsuelo deba combinarse con el de aguas superficiales, mediante un sistema de obras hidráulicas.
- c) Cuando la composición de las aguas del subsuelo perjudique la calidad agrícola de las tierras.
- d) Cuando el abatimiento del manto (sic) frático produzca asentamientos perjudiciales para las construcciones.
- e) Cuando lesione aprovechamientos ya existentes, principalmente si se trata de usos públicos y domésticos o de usos urgentes de otra índole.
- f) Cuando substraiga aguas de propiedad nacional.

Séptima. Que por las razones anteriores, es necesario modificar el párrafo 5o. del artículo 27 constitucional atribuyendo el carácter de propiedad nacional a las aguas permanentes, intermitentes y torrenciales de los manantiales y corrientes, que directa o indirectamente afluyan, de manera natural, a las corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; y que, asimismo, es necesario dar el carácter de nacionales a las aguas subterráneas, abarcando, en el propio precepto, las bases legales que mejoren la legislación reglamentaria, y faciliten la conservación y desarrollo de los recursos hidráulicos del país."

La segunda etapa inicia con la reforma constitucional al párrafo tercero del artículo 27 constitucional publicada el 26 de enero de 1976<sup>301</sup>, pues con esta trascendental modificación, se da sustento al desarrollo legislativo en materia ambiental, ya que se sientan algunas bases que empezaban a perfilar el principio de desarrollo sustentable y, además, se establece el principio de calidad de vida, ambos fundamentales para la formación de los ordenamientos ambientales. Posteriormente, en 1983, se reformó el artículo 25 constitucional, incorporando como principio del desarrollo de las empresas de los sectores social y privado el cuidado y la conservación del medio ambiente.

La tercera etapa inicia con la reforma al artículo 27 y la adición de la fracción XXIX-G al artículo 73, publicadas el 10 de agosto de 1987, que es una de las más importantes, pues sentó de manera definitiva el establecimiento de las bases para la protección ambiental, dando expreso sustento a la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Así, el artículo 27 reconoció la necesidad de preservar el equilibrio ecológico como una responsabilidad del Estado y, por otra parte, la adición de la fracción XXIX-G del artículo 73 constitucional<sup>302</sup> incorporó la facultad del Congreso Federal para legislar en materia ambiental, estableciendo la concurrencia de la Federación, los Estados y los Municipios, es decir, se dio pie a una auténtica descentralización, pues la preservación del ambiente es una responsabilidad compartida que compete a todos los niveles de gobierno. Sin embargo, lo anterior no implica caos en la materia, en tanto que la Ley marco expedida por el Congreso de la Unión estructura el sistema de competencias, con el fin de delimitar claramente las atribuciones y responsabilidades de cada nivel de gobierno.

Esta tercera etapa se consolida con la adición al artículo 4o. constitucional y la reforma al primer párrafo del artículo 25 constitucional publicadas el 28 de junio de 1999, que consagraron el derecho fundamental de todas las personas a un medio ambiente

---

<sup>301</sup>“27. (...)

(REFORMADO, D.O.F. 6 DE FEBRERO DE 1976)

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.** En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la Ley Reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad agrícola en explotación; para la creación de nuevos centros de población agrícola con tierras y aguas que les sean indispensables; para el fomento de la agricultura y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. Los núcleos de población que carezcan de tierras y aguas o no las tengan en cantidad suficiente para las necesidades de su población, tendrán derecho a que se les dote de ellas, tomándolas de las propiedades inmediatas, respetando siempre la pequeña propiedad agrícola en explotación.”

<sup>302</sup> “Artículo 73.- El Congreso tiene facultad:

...

XXIX-G.- Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.”

adecuado para su desarrollo y bienestar y, además, el desarrollo integral y sustentable, como fines de la rectoría económica del Estado.<sup>303</sup>

La postura de la sentencia que consagra la facultad exclusiva de la Federación para regular las aguas nacionales mediante una interpretación extensiva de las facultades para regular su uso o aprovechamiento, **se podía sostener con el artículo 27 constitucional original o bien con la reforma a ese precepto de 1945 que agregó como aguas nacionales a las subterráneas, época en la que no existía la perspectiva de la materia ambiental en la Constitución Federal, sin embargo, la incorporación del sistema de concurrencia en ésta materia a la Constitución, transforma completamente el sistema.**

Ciertamente, el sistema de concurrencia existe en materias muy especiales en donde la participación de un solo nivel de Gobierno es insuficiente y se necesita la acción coordinada de todos los niveles gubernamentales. Una cuestión tan delicada como el cuidado del ambiente no puede pertenecer en exclusiva a la Federación, puesto que es algo que rebasa la esfera central, ya que el manejo del ambiente requiere necesariamente de una política estatal que se estructura fundamentalmente en la Ley marco expedida por el Congreso de la Unión, que vertebró la acción coordinada de los tres niveles de Gobierno. Contemporáneamente se reconoce cómo el factor ecológico forma parte de un todo; por tanto, puede afirmarse que los recursos naturales son de interés primordial no sólo para los habitantes de nuestro país sino para toda la humanidad, en virtud de que el objeto jurídico protegido es por esencia universal.

Así, del estudio del procedimiento de las reformas de 1987, tenemos que en el dictamen de la Cámara Revisora, se expuso:

***“La adición de la fracción XXIX - G al artículo 73 define con claridad el propósito descentralizador de la Iniciativa.***

***Tal como lo considera el Senado, creemos que la aplicación del principio general de competencias excluyentes no parece adecuado para un problema tan complejo como el referente al equilibrio ecológico, pues habiendo fenómenos de carácter general que serán***

---

<sup>303</sup> (REFORMADO PRIMER PARRAFO, D.O.F. 28 DE JUNIO DE 1999)

“Art. 25.- Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.”

*competencia de la Federación, existen otros que, al afectar sólo a un Estado o a un Municipio, deberán ser atendidos por estos mismos.*

*De ahí que la concurrencia aparezca como una solución adecuada para poder atender en los distintos ámbitos de competencia, desde el municipal hasta el federal, lo relativo a la protección del ambiente y a la preservación y restauración del equilibrio ecológico.*

*A nuestro juicio, no cabe duda que los estados y los municipios deben participar crecientemente en la política ecológica.*

*Con esta adición será posible iniciar el progresivo perfeccionamiento del marco jurídico que ahora reserva la legislación y la acción en materia de ecología a la Federación. Con ello, los estados podrán actuar directamente contra aquellos desequilibrios ecológicos que más preocupan a la comunidad y proteger el ambiente en su territorio.*

*El efecto de la concurrencia será el fortalecimiento de las acciones en todo el país, la creación de nuevos y más directos mecanismos de acción ecológica y la generación de nuevas oportunidades para la concertación con la sociedad.”*

La Norma Fundamental le otorga al Congreso de la Unión la responsabilidad de distribuir las competencias, con la finalidad de planificar y aprovechar los recursos naturales de forma tal que se logre un desarrollo sustentable, garantizando así la conservación y la preservación del entorno ecológico

De acuerdo con lo expuesto, tenemos que determinar si la naturaleza de la “Norma Ambiental del Distrito Federal NADF-003-AGUA-2002 que establece las condiciones y requisitos para la recarga en el Distrito Federal por inyección directa de agua residual tratada al acuífero de la zona metropolitana de la Ciudad de México”, se refiere a uso o aprovechamiento o bien, a la protección del ambiente; aun cuando hay que reparar que la propia sentencia, a foja 90 acepta que se trata de una norma ambiental.

Ahora bien, el objetivo de la Norma Ambiental del Distrito Federal, es descrito en la propia norma de la siguiente forma:

**“1. OBJETIVO**

***Proteger el acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y la salud de la población, regulando las actividades de recarga artificial***

*por inyección directa de agua residual tratada, a través del establecimiento de:*

*a) Los valores permisibles de calidad del agua utilizada para la recarga artificial del acuífero, entendidos como condiciones particulares de recarga.*

*b) Un programa de actividades para el control y vigilancia de la calidad del agua utilizada antes y después de la recarga artificial del acuífero.*

*c) Los procedimientos administrativos a los que deberán estar sujetos los procesos de construcción y operación de los sistemas de recarga, para su autorización.”*

De la transcripción anterior se desprende que la norma impugnada tiene como finalidad la protección del acuífero de la Ciudad de México, **contribuyendo con la reutilización y el cuidado de la calidad del agua residual que se utilice para la recarga del acuífero,** no solamente para dar solución a un problema local y temporal de desabastecimiento de agua, sino también **con el fin mantener y conservar los recursos existentes para generaciones presentes y futuras, por lo que es inconcuso que estamos ante una cuestión de equilibrio ecológico y protección al ambiente y no de uso o aprovechamiento,** por tanto, **no coincidimos con la sentencia que aun cuando repara sobre la naturaleza ambiental de la norma, no atiende al sistema de concurrencia y, por el contrario, estima que existe violación a los artículos 27 y 73, fracción XVII, de la Constitución Federal.**

Ciertamente, si la norma impugnada es de naturaleza ambiental, debió atenderse al sistema de concurrencia y al contenido de la Ley marco, a fin de determinar el alcance de las facultades de cada uno de los niveles de gobierno y, no, como se realiza en la sentencia, una interpretación extensiva de la facultad federal de regular el uso o aprovechamiento de las aguas. Además, es pertinente tomar en cuenta que, contrario a lo que se afirma en la sentencia, el Distrito Federal no sólo tiene facultades para emitir normas ambientales en materia de prevención de la contaminación, **sino en todas aquellas materias que la Ley marco le reconoce,** por tanto, resultaba imprescindible atender al contenido de la multicitada Ley.

En conclusión, nuestra postura nos lleva a calificar como infundado el concepto de invalidez, pues la parte actora únicamente señaló como violados los artículos 27, párrafos

quinto y sexto, y 73, fracción XVII, de la Norma Fundamental. Sin embargo, al consistir la causa de pedir en una invasión de la competencia de la Federación, consideramos que en términos del artículo 40 de la Ley Reglamentaria de las Fracciones I y II del Artículo 105 constitucional, debió analizarse esta cuestión en suplencia de la deficiencia de la demanda y estudiar las facultades de los niveles de gobierno a la luz de la Ley marco.

Por último, resulta pertinente destacar que no coincidimos con los argumentos de los señores Ministros Díaz Romero y Silva Meza en el sentido de que la propiedad sobre las aguas nacionales implica automáticamente la competencia absoluta y exclusiva para la Federación de legislar, pues como dijimos, el régimen de dominio público **supone que tales bienes quedan sujetos a reglas exorbitantes del Derecho privado**, mas no implica una atribución competencial exclusiva. Asimismo, esta visión de que el titular del bien puede hacer lo que desee con su propiedad es completamente ajena a las concepciones actuales sobre el ambiente y a la necesidad de su preservación.

En efecto, al día de hoy es una obligación de todos los actores el cuidado del ambiente, tanto de los diferentes niveles de gobierno como de las empresas y la sociedad civil en general y, por tanto, no puede proclamarse con base en el argumento de la titularidad del dominio público una facultad absoluta de legislación, cuando la propia Norma Fundamental regula un régimen de concurrencia para el cuidado del medio ambiente.

## **II. ANALISIS DE LA COMPETENCIA DEL DISTRITO FEDERAL A LA LUZ DEL SISTEMA DE CONCURRENCIA PREVISTO POR LA CONSTITUCION POLITICA EN MATERIA DE PROTECCION AMBIENTAL Y DE PRESERVACION Y RESTAURACION DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO.**

Una vez determinada la naturaleza ambiental de la norma impugnada, la siguiente cuestión es preguntarse **¿Tiene facultades el Distrito Federal para dictar normas relacionadas con la infiltración de aguas residuales en el acuífero o éstas pertenecen únicamente a la Federación?**

Para determinar lo anterior, es pertinente recordar que el sistema de concurrencia, como ha sido explicado por el Tribunal en Pleno en la jurisprudencia 142/2001<sup>304</sup>, implica que las Entidades Federativas, incluso el Distrito Federal, los Municipios y la Federación, puedan actuar respecto de una misma materia, pero será el Congreso de la Unión el que determine la forma y los términos de la participación de dichos entes a través de una ley

---

<sup>304</sup> FACULTADES CONCURRENTES EN EL SISTEMA JURÍDICO MEXICANO. SUS CARACTERÍSTICAS GENERALES, en Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Novena Época, Pleno, tomo XV, enero de 2002, p. 1042.

general, dicha ley en la materia ambiental es la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Ahora bien, previamente a la exposición del sistema regulado en la ley, nos parece importante pergeñar algunas ideas sobre la perspectiva de la Constitución Federal en la protección al ambiente y algunos de los principios que contiene y que serán de utilidad para la interpretación que realicemos.

Nuestra Constitución Política acoge en forma decidida y prioritaria, **un sistema normativo ambiental cuya finalidad consiste en mitigar la tendencia inercial hacia una catástrofe en este aspecto**. Evidentemente, fenómenos como el calentamiento de la tierra, la desertificación de los suelos, la limitación de los recursos hídricos, el exterminio de las especies y de los ecosistemas, el debilitamiento de los componentes de la capa de ozono, la contaminación del aire, del mar, de la atmósfera, etcétera, se constituyeron en factores y variables que han sido considerados por el Organo Reformador de la Constitución, **el cual ha producido instrumentos jurídico-políticos tendentes a la conservación y disfrute de un ambiente sano para la promoción y preservación de una calidad de vida, así como para la protección de los bienes naturales y de la riqueza ecológica necesaria para la promoción del bienestar general**.

La protección al ambiente ocupa un lugar trascendental en el ordenamiento jurídico constitucional, **el cual agrupa lo que la podemos denominar una "Constitución Ambiental"**, conformada por todas aquellas disposiciones que regulan la relación entre la sociedad con la naturaleza, y cuyo propósito esencial es la protección del medio ambiente, caracterizado por consagrar una triple dimensión: **de un lado, la tutela al ambiente que en un principio irradia el orden jurídico** (artículos 2o., 25, párrafos quinto y sexto, 27, 122, Base Primera, fracción V, inciso j, Base Quinta, inciso G), **de otro lado, aparece el derecho fundamental de todas las personas a gozar de un ambiente sano** (artículo 4o.) y, por último, **un sistema de concurrencia de facultades entre la Federación, Entidades Federativas y Municipios estructurados en torno a una Ley marco del Congreso de la Unión** (73, fracción XXIX-G).

Debe tomarse en cuenta que la protección al ambiente regulada en nuestra Constitución, ha adquirido nuevas dimensiones, no se trata sólo de evitar la contaminación y de reducir los contaminantes, **sino esencialmente de preservar los**

**recursos naturales y evitar que se agoten, a través tanto de su aprovechamiento racional como de la recuperación del recurso.**

Por tanto, **debemos destacar dos principios interpretativos** que deben regir nuestro actuar y que nos auxiliarán a resolver cualquier contradicción aparente o falta de armonía en el sistema y estos son: **el principio constitucional del desarrollo sustentable y el de nivel de acción más adecuado al espacio a proteger.** También debe guiar nuestra interpretación **el derecho fundamental consagrado en la Constitución a favor de todas las personas al disfrute de un ambiente adecuado y el derecho a la alimentación.**

El principio constitucional del desarrollo sustentable **tiene su vértice en la búsqueda del justo equilibrio entre protección del medio ambiente y desarrollo económico, satisfaciendo las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las propias, e implica un deber del Estado para que, de manera paralela con la promoción del desarrollo económico, se proteja la diversidad e integridad del ambiente y se conserven las áreas de especial protección ecológica.**

A su vez, el principio constitucional **del nivel de acción más adecuado al espacio a proteger,** es un principio general de lo que podemos denominar derecho común ambiental, y lo podemos inscribir también como una derivación del sistema de concurrencia **e implica que debe procurarse una interpretación en favor de la descentralización que, sin embargo, no renuncie a la coordinación de la Federación y que, además, debe tener como objetivo el permitir la actuación del nivel de gobierno más adecuado al espacio a proteger.** Así, para cada nivel y categoría de contaminación debe encontrarse cuál es el nivel de acción que se tomará: municipal, estatal, del Distrito Federal o Federal, procurando en la medida de lo posible una actuación coordinada.

Por su parte, el derecho fundamental a un medio ambiente adecuado **implica el derecho a la conservación y disfrute de un medio ambiente sano y a la promoción y preservación de la calidad de la vida, así como a la protección de los bienes, riquezas y recursos ecológicos y naturales.**

Como manifestación concreta del derecho a la alimentación, **el derecho al agua comprende el derecho a acceder y utilizar de manera suficiente y con condiciones sanitarias adecuadas la cantidad de agua que necesitamos para llevar una vida**

**digna.** Lo anterior sólo se logra mediante acciones concretas que radican en la esfera de competencia de lo más próximo, en el nivel local.

La consagración constitucional de estos principios ambientales, que deben regir tanto la actividad del legislador federal y local, como la de los Poderes Ejecutivos y los jueces, permitirá colmar lagunas y promover su expansión ante situaciones **crónicas o nuevas**, por lo que **serán herramientas para resolver cualquier problema que se nos presente en la interpretación y, además, para dar soluciones prácticas y novedosas, congruentes sobre todo con la realidad y adecuadas para propiciar una acción positiva sobre el medio ambiente, ya sea a través de su restauración o su cuidado.**

Partiendo del andamiaje jurídico anterior, nos introducimos en el análisis de la problemática concreta, a la luz de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, que fue publicada el 28 de enero de 1988, y reconoce como su objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y, en específico, del agua, como un deber del Estado mexicano en su conjunto, considerando los tres niveles de gobierno y la sociedad, y no como obligación exclusiva de la Federación.<sup>305</sup>

Sin embargo, es con las reformas del 13 de diciembre de 1996 a dicha Ley marco, que se deja  
atrás la norma puramente restrictiva, encaminada a la reducción de contaminantes **y se abre paso a una legislación que define con mayor claridad la competencia entre la Federación, los Estados y los Municipios en materia ambiental y, para lo que al caso interesa, en materia de regulación del aprovechamiento racional y la prevención y el control de la contaminación de las aguas nacionales que tengan asignadas.**

En efecto, debemos atender al siguiente cuadro comparativo donde se advierte el texto original y el vigente de la Ley marco, con la finalidad de destacar las nuevas atribuciones que tienen las Entidades Federativas:

---

<sup>305</sup> "ARTICULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua."

<p style="text-align: center;"><b>TEXTO ORIGINAL PUBLICADO EL 20 DE ENERO DE 1988</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>TEXTO VIGENTE</b></p>
<p>ARTICULO 5o.- Son asuntos de alcance general en la nación o de interés de la Federación: ...</p> <p><b>XV. El aprovechamiento racional y la prevención y el control de la contaminación de aguas de jurisdicción federal, conforme a esta Ley, la Ley Federal de Aguas, las disposiciones vigentes del derecho internacional y las normas que de dichas disposiciones se deriven;</b></p>	<p>ARTICULO 5o.- Son facultades de la Federación: REFORMADA, D.O.F. 25 DE FEBRERO DE 2003)</p> <p>XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia;</p>
<p>ARTICULO 6o.- Compete a las entidades federativas y municipios, en el ámbito de sus circunscripciones territoriales y conforme a la distribución de atribuciones que se establezca en las leyes locales: ...</p> <p>VIII. La regulación del aprovechamiento racional y la prevención y el control de la contaminación de las aguas de jurisdicción de los estados;</p>	<p>(REFORMADO, D.O.F. 13 DE DICIEMBRE DE 1996)</p> <p>ARTICULO 7o.- Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades: ...</p> <p>VIII. La <b><u>regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal; así como de las aguas nacionales que tengan asignadas;</u></b></p>
	<p>(REFORMADO, D.O.F. 13 DE DICIEMBRE DE 1996)</p> <p>ARTICULO 8o.- Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales</p>

	<p>en la materia, las siguientes facultades: ...</p> <p>VII. La <b>aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas</b> que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, <b><u>así como de las aguas nacionales que tengan asignadas</u></b>, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados;</p>
	<p>(REFORMADO, D.O.F. 13 DE DICIEMBRE DE 1996)</p> <p>ARTICULO 9o.- Corresponden al Gobierno del Distrito Federal, en materia de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, conforme a las disposiciones legales que expida la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, <b>las facultades a que se refieren los artículos 7o. y 8o. de esta Ley.</b></p>

Como vemos, en la regulación del texto original de la ley, correspondía a la Federación el aprovechamiento racional y la prevención y el control de la contaminación de aguas de jurisdicción federal, mientras que a los Estados, en materia de aguas, sólo les correspondía la regulación del aprovechamiento racional y la prevención y el control de la contaminación de las que tenían bajo su jurisdicción.

Ahora bien, con la reforma de 1996 tenemos que a las facultades de los Estados y, por ende, del Distrito Federal en términos del artículo 9o. de la Ley, de regular el aprovechamiento racional y la prevención y el control de la contaminación de las aguas de su jurisdicción se agregó la porción normativa **“así como de las aguas nacionales que tengan asignadas”**. Asimismo, conforme al artículo 8o., se dispuso que a los Municipios

les corresponde **aplicar las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas nacionales que tenga asignadas.**

Esta adición se explica si se atiende la exposición de motivos del Poder Ejecutivo **que reconoce que dichos cambios se propusieron en una etapa revitalizada del federalismo mexicano, que supone una mayor participación de los Estados** y, que por ello, uno de los principales propósitos al introducir tales modificaciones es **establecer un proceso de descentralización ordenado, efectivo y gradual de la administración, ejecución y vigilancia ambiental en favor de las autoridades locales, para que éstas se encuentren en mayores posibilidades de asumir mayores responsabilidades en materia ambiental y puedan atender de manera directa las peculiaridades y problemas ambientales específicos de la localidad.**

Así, con la finalidad descentralizar la protección al medio ambiente, el Congreso de la Unión, estimó pertinente otorgar facultades a las Entidades Federativas para regular el aprovechamiento sustentable y la prevención del control de la contaminación de las aguas nacionales que tengan asignadas.

En la sesión el señor Ministro Presidente cuestionó si el Distrito Federal era parte del sistema de concurrencia, en tanto que no estaba expresamente contemplado en el artículo 73, fracción XXIX-G, que sólo se refiere a Estados, poniendo en entredicho la pertenencia del Distrito Federal a dicho sistema competencial.

No coincidimos con esta opinión, pues consideramos que no debe realizarse una interpretación literal, sino una interpretación sistemática de la Constitución, de la que fue plenamente consciente el Congreso de la Unión, al adherir al Distrito Federal al sistema de concurrencia como consecuencia las importantes reformas constitucionales al artículo 122, realizadas el 22 de agosto de 1996, que otorgaron su actual estatus al Distrito Federal y que, en su condición de entidad Federativa, puede ejercer en plenitud algunas facultades que tienen los demás Estados de la República y los Municipios.

Ahora bien, tenemos que preguntarnos, ¿Qué es regular el aprovechamiento sustentable?

El concepto de aprovechamiento sustentable, nos los da el artículo 3o., fracción III, de la propia Ley que indica: “La utilización de los recursos naturales en forma que se respete

la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.”

En atención a lo anterior, resulta inconcuso que la descarga de aguas residuales tratadas, forma parte de este concepto, en tanto que se pretende recargar el acuífero y que, además, la recarga cumpla con requisitos de calidad a fin de que éste no sea contaminado, **teniendo como objetivo el respeto a su integridad funcional.**

La conclusión anterior se confirma si se atiende a las razones que motivaron la producción de la norma impugnada, de las que destacamos las siguientes:

*“Uno de los mayores problemas que enfrenta actualmente el Distrito Federal es la continua demanda de agua para consumo humano. Esto ha ocasionado **la sobreexplotación del acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, del cual se extrae más del 50% del agua que la población del Distrito Federal recibe para su consumo.** La explotación intensiva del agua subterránea aunado a la urbanización **progresiva ha originado un déficit por la menor cantidad de agua que se infiltra al acuífero, tanto de manera natural como artificial.***

*La diferencia en el balance hídrico ocasiona el abatimiento del nivel del agua y una serie de problemas inherentes como: la compactación del suelo -que puede causar daños a construcciones y al sistema de drenaje-, el deterioro en la calidad del agua que se extrae del acuífero, y el cambio en la pendiente del sistema de drenaje en el Distrito Federal, entre otros. **Por este motivo es muy importante que se tomen acciones para recargar en forma artificial el acuífero promoviendo al mismo tiempo su protección para evitar la contaminación o disminución de su capacidad hidráulica.** La recarga artificial es un proceso que puede contribuir a **disminuir la diferencia en el balance hidráulico, a través de la inyección directa de agua residual tratada a los mantos freáticos del subsuelo del Distrito Federal.** El agua residual tratada, considerada como fuente potencial para la recarga del acuífero, deberá someterse a los tratamientos que sean necesarios para evitar que se rebasen los límites fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en la presente Norma.”*

Luego, si la finalidad de la norma **es disminuir la diferencia en el balance hídrico a través de la inyección directa del agua, con la finalidad de evitar la contaminación o disminución de la capacidad hidráulica,** es evidente que **se encuentra dentro del concepto de aprovechamiento sustentable y, por tanto, las Entidades Federativas**

**pueden dictar reglas en esta materia respecto de las aguas nacionales que tengan asignadas.**

En segundo lugar, debemos atender a que la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente **regula un sistema normativo**, razón por la cual para determinar el alcance de la asignación competencial prevista en su artículo 7o. resulta necesario acudir a su Capítulo Tercero, denominado: “Prevención y control del agua y de los ecosistemas acuáticos”; perteneciente a su vez al Título Cuarto, cuyo título es: “De la Protección del Ambiente”.

De este análisis, se desprende que el artículo 117 de la Ley establece una serie de criterios para la prevención y control de la contaminación del agua<sup>306</sup>, en donde se destaca que el cuidado de este recurso **es una responsabilidad compartida del Estado, expresión que comprende a los tres niveles de gobierno** y a la sociedad, asimismo, se establece la obligación del tratamiento del agua previo a su descarga. Esta expresión **no debe interpretarse como hueca o carente de contenido, la protección del medio ambiente es un logro al que sólo se puede llegar a través de la cooperación de los niveles de gobierno y de una participación decidida de la sociedad, este criterio debe ser también un parámetro para la aplicación de la ley.**

Por su parte, el artículo 119 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente señala que la Secretaría de Medio Ambiente expedirá las normas oficiales mexicanas que se requieran para prevenir y controlar la contaminación de las aguas nacionales, sin embargo, debemos interpretar, con base en el artículo 7o., fracción VIII y 8o., fracción VII, de la ley en comento, que **la competencia para dictar reglas en materia de aguas nacionales no es exclusiva de la Federación, sino que en los casos en que las Entidades Federativas tengan asignadas aguas nacionales, éstas también pueden hacerlo única y exclusivamente respecto de dichas aguas;** afirmación que confirma con el contenido del artículo 123 de la Ley que establece:

***“ARTICULO 123.- Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos***

---

<sup>306</sup> ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

II. **Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;**

III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.”

***o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales.***

***Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.”***

Es decir, a la luz del precepto transcrito, los Estados y los Municipios deberán seguir las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Federación, sin embargo, adicionalmente tienen la facultad de expedir disposiciones **que regulen las condiciones particulares de descarga<sup>307</sup> a las aguas nacionales que tengan asignadas, lo que implica la posibilidad de dictar normas oficiales locales referentes a la inyección o infiltración de aguas al acuífero.**

En similar sentido, el artículo 120, fracción VI,<sup>308</sup> de la ley antes referida, señala que para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local, las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos, lo que **nuevamente nos confirma que las normas ambientales que prevengan la contaminación del agua subterránea, pueden ser expedidas, ya sea por la autoridad federal o por la local. Esta última, lo hará, evidentemente, sólo en relación a las aguas nacionales que tenga asignadas.**

Ahora bien, dentro de este sistema, debemos tomar en cuenta lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales reglamentaria del artículo 27 constitucional, que si bien no se refiere directa y exclusivamente a la materia ambiental, ya que versa fundamentalmente sobre la regulación de la explotación, el uso, aprovechamiento, distribución y control de las aguas nacionales, dentro de su objeto **también se reconoce la preservación de la cantidad y calidad del agua nacional apta para lograr su desarrollo sustentable.**<sup>309</sup>

Asimismo, tenemos que tomar en cuenta que el hecho de que el agua sea objeto de regulación de dos legislaciones distintas podría llevarnos a algunas **antinomias**, sin

---

<sup>307</sup> La Ley de Aguas Nacionales define las descargas y a los cuerpos receptores de la forma siguiente:

ARTICULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XXII. "Descarga": La acción de verter, **infiltrar**, depositar o **inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor**;

XVII. "Cuerpo receptor": La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, **así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos**;

<sup>308</sup> "ARTICULO 120.- Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local: (...)

VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos; y"

<sup>309</sup> "ARTICULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable."

embargo, para superarlas debemos acudir, como pergeñamos con anterioridad, **a los principios constitucionales de desarrollo sustentable, y del nivel de acción más adecuado al espacio a proteger, así como al derecho fundamental de todos los habitantes del país a un ambiente adecuado.**

En este sentido, es pertinente tomar en cuenta que el señor Ministro Aguirre Anguiano, sostuvo en esencia que el derecho se maneja por círculos concéntricos, por lo que aun cuando la materia del equilibrio ecológico sea concurrente, debe atenderse al contenido de la Ley de Aguas Nacionales, que es la atrayente, pues de lo contrario si cada Estado o Municipio pretendiera dar su propio tratamiento a la extracción e infiltración de aguas sería verdaderamente caótico. En el mismo sentido, el señor Ministro Cossío Díaz afirmó que el problema del ambiente es residual y que había que poner atención en la cuestión de la titularidad de las aguas, opinión con la que coincidió la señora Ministra Luna Ramos.

No compartimos el punto de vista de la señora Ministra Luna Ramos y los señores Ministros Aguirre Anguiano, Cossío Díaz, en tanto que **el Derecho ambiental no se rige por el principio de especialidad**, sino que, a diferencia de las otras materias, al ir en juego el derecho a un ambiente adecuado y el desarrollo sustentable, bienes constitucionalmente protegidos cuya preservación interesa al Estado **para el desarrollo de la vida**, la regla opera en sentido contrario, es decir, **en caso de un conflicto entre una ley especial y una ley ambiental, debe darse prioridad a la materia segunda, puesto que de ésta depende la subsistencia del género humano; en nuestra opinión, el problema del medio ambiente no puede ser jamás un problema residual.**

Pues bien, de conformidad con lo afirmado hasta ahora, la regulación de los requisitos ambientales de calidad de las aguas residuales que se infiltrarán al acuífero corresponde de manera conjunta a la Federación y a las Entidades Federativas cuando se trate de aguas que tengan asignadas, sin embargo, a fin de salvaguardar la aparente contradicción que puede generar el que ambos entes puedan dictar reglas sobre una misma materia, tenemos que acudir al principio constitucional del desarrollo sustentable, que tiene como finalidad un justo equilibrio entre protección del ambiente y desarrollo económico, satisfaciendo las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las propias, e implica un deber del Estado para que, de manera paralela con la promoción del desarrollo económico, se proteja la diversidad e integridad del ambiente y se conserven las áreas de especial protección ecológica.

A la luz de este principio, será requisito de la regulación que las Entidades Federativas dicten respecto de las aguas nacionales que tengan asignadas, **superar las exigencias ambientales previstas en las normas ambientales mexicanas**. Así, desde esta perspectiva, será inválida cualquier norma que tenga requisitos inferiores, sin embargo, si estas normas permiten la recarga del recurso con valores que exceden la regulación de la norma mexicana, debe reconocerse su validez.

Asimismo, esta interpretación también es congruente con el principio del nivel de acción más adecuado del espacio a proteger, ya que si el Distrito Federal tiene asignadas aguas nacionales, de conformidad con la concesión otorgada por la Federación y es quien administra su explotación, es evidente que también se encuentra en condiciones de dictar reglas para su infiltración.

Sin embargo, por lo que se refiere al permiso para la infiltración de las aguas residuales, debemos tomar en cuenta el artículo 91 de la Ley de Aguas Nacionales señala que debe otorgarlo la Comisión Nacional del Agua, lo que también es congruente con el citado principio, **pues será la Federación la que seguirá teniendo la coordinación y control del sistema a través del otorgamiento de los permisos**.

En conclusión, la regulación de los requisitos ambientales de calidad de las aguas residuales que se infiltrarán al acuífero corresponde de manera conjunta a la Federación y a las Entidades Federativas, en el caso de las que tienen asignadas y con la condición de que excedan los valores de regulación de las normas federales, sin embargo, su infiltración requiere permiso de la Comisión Nacional del Agua.

Resulta conveniente recapitular las premisas del sistema:

- a) Es responsabilidad del Estado, en sus tres niveles de gobierno, y de la sociedad el cuidado del ambiente.
- b) A los Estados y al Distrito Federal, les corresponde dictar normas generales relativas a la **regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas nacionales que tengan asignadas**, es decir, no podrán regular respecto de todas las aguas nacionales que se encuentren en su territorio, sino únicamente aquellas que tengan asignadas.
- c) A la luz de los principios constitucionales de desarrollo sustentable y del nivel de acción más adecuado al espacio a proteger, tenemos que las normas que dicten las Entidades Federativas **tienen como requisito esencial el superar las**

**exigencias ambientales previstas en las normas federales. Así, la norma oficial mexicana exigirá el estándar normativo mínimo para todo el país, mientras que cada Entidad Federativa podrá individualizar los requisitos para la recarga del acuífero en las aguas nacionales que tengan asignadas.**

- d) La interpretación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en relación con la Ley de Aguas Nacionales, debe realizarse bajo los principios de desarrollo sustentable y del nivel de acción más adecuado al espacio a proteger, y tomando en cuenta el derecho fundamental de todos los habitantes del país a un ambiente adecuado. Con base en lo anterior, si bien la regulación de los requisitos ambientales de calidad de las aguas residuales que se infiltrarán al acuífero corresponde de manera conjunta a la Federación y a las Entidades Federativas, la infiltración de las aguas residuales **requiere forzosa y necesariamente permiso de la Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con lo previsto por el artículo 91 de la Ley Nacional del Agua.**<sup>310</sup>

A la luz de las premisas del sistema, es conveniente acudir a la Ley Ambiental del Distrito Federal en sus artículos 1o., fracción V<sup>311</sup>, 2o., fracción II<sup>312</sup>, así como el 37<sup>313</sup>, que disponen que es facultad del Distrito Federal, prevenir la contaminación de las aguas materia de su competencia **conforme a la ley federal de la materia y que las normas oficiales del Distrito Federal deberán contemplar parámetros más estrictos que las normas oficiales mexicanas y referirse a materias que sean de competencia local.**

Tomando en cuenta tanto la legislación federal como la del Distrito Federal, debemos abordar el estudio de la norma ambiental cuya invalidez se demanda, analizando cada uno de los parámetros del sistema:

- a) En relación con el primer parámetro, tenemos que determinar si la norma impugnada sólo se refiere a la **regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas nacionales que tengan asignadas.**

<sup>310</sup> (REFORMADO, D.O.F. 29 DE ABRIL DE 2004)

"ARTICULO 91. La infiltración de aguas residuales para recargar acuíferos, requiere permiso de 'la Autoridad del Agua' y deberá ajustarse a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se emitan."

<sup>311</sup> "ARTICULO 1o.- La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto: (...)

II. Regular el ejercicio de las facultades de las autoridades de la Administración Pública del Distrito Federal en materia de conservación del medio ambiente, protección ecológica y restauración del equilibrio ecológico;

III. **Conservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir los daños al ambiente, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación de los ecosistemas;**

V. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo en el Distrito Federal en aquellos casos que no sean competencia de la Federación;"

<sup>312</sup> "ARTICULO 2o.- Esta ley se aplicará en el territorio del Distrito Federal en los siguientes casos: (...)

II. En la prevención y control de la contaminación de las aguas de competencia local conforme a la ley federal en la materia;"

<sup>313</sup> "ARTICULO 37.- Las normas ambientales para el Distrito Federal podrán determinar requisitos, condiciones, parámetros y límites más estrictos que los previstos en las Normas Oficiales Mexicanas y deberán referirse a materias que sean de competencia local."

La norma impugnada indica como su campo de aplicación al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, y define a éste de la siguiente manera:

**“2. CAMPO DE APLICACION**

**Esta norma aplica a los sistemas de recarga artificial por inyección directa de agua residual tratada al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, que pretendan construirse u operarse en el Distrito Federal, así como a los que ya se encuentren en operación, ya sean públicos o privados, o de cualquier persona física o moral**

(...)

**4.1. Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.**

**4.2. Acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: acuífero que abarca el territorio del Distrito Federal y parte de la zona conurbada, y cuya denominación y límites administrativos se encuentran establecidos por la Comisión Nacional del Agua.”**

Ahora bien, surge el cuestionamiento, ¿Cuál es la extensión del Acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, según la Comisión Nacional del Agua?

La respuesta la encontramos en el “**ACUERDO por el que se dan a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, los resultados de los estudios realizados para determinar su disponibilidad media anual de agua y sus planos de localización**”, dictado por el Director General de la Comisión Nacional del Agua, publicado en el Diario Oficial de la Federación relativo al treinta y uno de enero de dos mil tres. En dicho Acuerdo se establecen los límites que se plasman en una tabla<sup>314</sup>,

<sup>314</sup> REGION HIDROLOGICO-ADMINISTRATIVA XIII “AGUAS DEL VALLE DE MEXICO”  
ACUIFERO 0901 ZONA METROPOLITANA DE LA CD. DE MEXICO

VERTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	99	16	44.8	19	7	51.6	DEL 1 AL 2 POR EL LIMITE ESTATAL
2	99	20	31.2	19	14	49.2	
3	99	23	13.2	19	18	7.2	
4	99	23	52.8	19	22	51.6	
5	99	23	9.6	19	23	31.2	

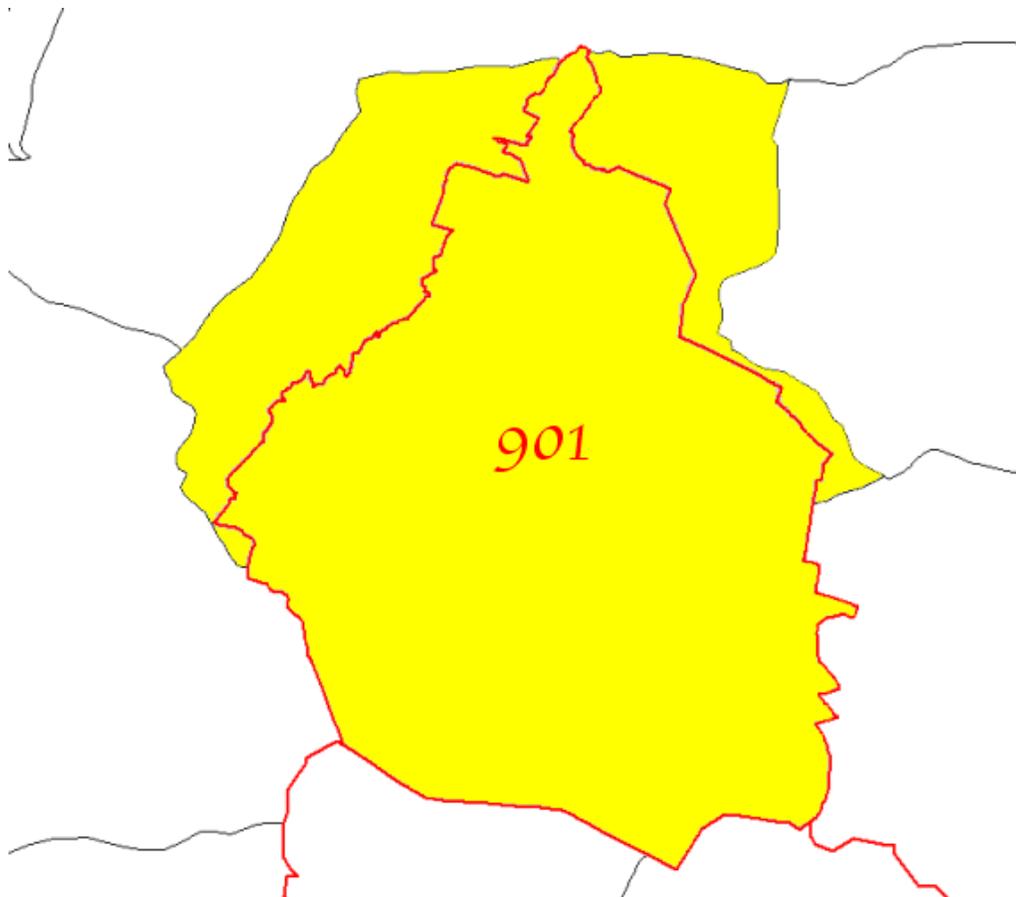
sin embargo, por ser de difícil intelección para quienes no somos peritos en geografía, es necesario acudir al documento de soporte que dio lugar al Acuerdo anterior, denominado **“DETERMINACION DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL ACUIFERO ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO”**, elaborado por la Comisión Nacional del Agua, en el que se indica que dentro del acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México se consideran 13 Delegaciones del Distrito Federal y 7 Municipios del Estado de México, los cuales se mencionan a continuación:

ESTADO	DELEGACION O MUNICIPIO
D.F.	COYOACAN
	TLALPAN
	XOCHIMILCO
	ALVARO OBREGON
	BENITO JUAREZ
	LA MAGDALENA CONTRERAS
	AZCAPOTZALCO
	CUAJIMALPA DE MORELOS
	CUAUHTEMOC
	GUSTAVO A. MADERO
	IZTACALCO
	MIGUEL HIDALGO
	VENUSTIANO CARRANZA

6	99	19	15.6	19	28	4.8	
7	99	16	8.4	19	34	15.6	
8	99	8	6.0	19	34	55.2	DEL 8 AL 9 POR EL LIMITE ESTATAL
9	99	7	1.2	19	35	16.8	
10	98	59	6.0	19	34	12.0	
11	98	59	49.2	19	31	51.6	
12	98	59	42.0	19	27	21.6	
13	99	1	51.6	19	26	6.0	
14	99	1	58.8	19	24	7.2	
15	99	1	26.4	19	23	27.6	
16	98	58	15.6	19	21	57.6	
17	98	56	34.8	19	19	12.0	
18	98	55	22.8	19	18	28.8	
19	98	58	8.4	19	17	24.0	DEL 19 AL 20 POR EL LIMITE ESTATAL
20	98	58	19.2	19	4	48.0	DEL 20 AL 1 POR EL LIMITE ESTATAL
1	99	16	44.4	19	7	51.6	

<b>MEXICO</b>	ATIZAPAN DE ZARAGOZA
	HUIXQUILUCAN
	JILOTZINGO
	LERMA
	NAUCALPAN DE JUAREZ
	TLALNEPANTLA DE BAZ
	XONACATLAN

Con los datos anteriores, el acuífero de la Ciudad de México se aprecia gráficamente de la manera siguiente<sup>315</sup>:



Una vez determinada la extensión del “acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México”, la primera cuestión que nos llama la atención es que la norma se refiere tanto al Distrito Federal, como a la zona metropolitana, **razón por la cual se podría estimar**

<sup>315</sup> <http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/Directorio/Default.aspx>

**que la norma es inconstitucional al exceder su ámbito territorial de validez la esfera de competencias del Distrito Federal.**

Ahora bien, el concepto de extraterritorialidad se refiere a la pretensión del órgano emisor de imponer la aplicación obligatoria de sus normas jurídicas en el territorio de otros, sin embargo, éste no es el caso de la norma impugnada, puesto que la propia norma, especifica que **“.....aplica a los sistemas de recarga artificial por inyección directa de agua residual tratada al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, que pretendan construirse u operarse en el Distrito Federal, así como a los que ya se encuentren en operación, ya sean públicos o privados, o de cualquier persona física o moral.”**

En este tenor, tenemos que el ámbito territorial de aplicación de la norma está bien establecido, pues sólo aplicará a los sistemas de recarga que operen o se pretendan construir en el Distrito Federal, por lo que debe descartarse cualquier intención de la entidad demandada de imponer la validez de sus reglas en el Estado de México.

Asimismo, debe tomarse en cuenta que la situación de que las consecuencias de la norma tengan repercusión también en el Estado de México, obedece a que **el acuífero no tiene fronteras, pues no obedece a leyes humanas, sino a leyes de la naturaleza**, es por eso que **en materia ambiental se ha reconocido el principio de la extraterritorialidad como una consecuencia de la naturaleza unitaria e interrelacionada de la biosfera**, por lo que sin tratar de ir tan lejos con este principio del Derecho ambiental, debe advertirse que en el presente asunto es materialmente imposible una delimitación territorial que permita dividir el acuífero del Distrito Federal y el del Estado de México ya que, aunque se tratara de circunscribir las consecuencias de la norma ambiental impugnada a las aguas subterráneas que corren por el territorio del Distrito Federal, **la repercusión extraterritorial de su aplicación sería inevitable.**

Ello es así, porque de conformidad con el artículo 3o., fracción II, de la Ley de Aguas Nacionales, por acuífero debe entenderse: *“Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo;”* por tanto, **aun a pesar de sus consecuencias prácticas extraterritoriales, debemos**

**considerar que la norma no rebasa la esfera de competencia del Distrito Federal, porque limita su aplicación a los sistemas de recarga de esta entidad.**

Por otra parte, es pertinente dejar claro que conforme al Título de Concesión 5DFE100309/26HMSG96, el Distrito Federal tiene autorización para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales del subsuelo por un volumen de 780'516,000 metros cúbicos anuales. Ahora bien, en términos de los anexos 2.1. y 2.2. del título concesión, debemos destacar que del acuífero del Valle de México, de acuerdo con el primer anexo citado, el Distrito Federal tiene 280 pozos profundos y, de conformidad con el segundo anexo 480 pozos profundos, **es decir, estas son las aguas nacionales del acuífero que tiene asignadas.**

En este renglón podrían existir algunas dudas sobre la constitucionalidad de la norma impugnada en tanto que el área del acuífero **puede ser más amplia que la de los pozos que tiene asignados, sin embargo, estas dudas pudieran resolverse con una interpretación conforme.**

Si como ha quedado demostrado, el Distrito Federal tienen una esfera de competencia en la materia de aguas, tal vez la invalidación general de la norma no sea la mejor solución, sino que debemos optar por una interpretación conforme. **No podemos reducir el conflicto constitucional a la simple colisión de competencias, puesto que está en juego la protección del ambiente y el derecho fundamental de los habitantes del Distrito Federal a un medio ambiente adecuado, entonces, debemos construir una solución que permita la acción en materia ambiental, por tanto, si bien debemos hacer cesar la colisión de competencias, la solución se inscribe en la interpretación conforme con el artículo 73, fracción XXIX-G, en relación con los artículos 123 y 7o., fracción VIII, de la LGEEPA, indicando que por acuífero de la Ciudad de México, sólo podrá entenderse a las aguas subterráneas que el Distrito Federal tiene asignadas, esto es, de aquéllas que se le otorgaron en su título de concesión.**

En efecto, no debe pasar inadvertido que el Distrito Federal tiene un déficit en aguas subterráneas de **969,556,526 millones de litros cúbicos**, por lo que la reinyección de aguas residuales con niveles de calidad aceptables **constituye una necesidad imperiosa para el Distrito Federal, razón por la cual consideramos que la solución más viable es la interpretación conforme en lugar de la invalidez.**

**Disponibilidad Media Anual: Acuíferos del Distrito Federal**

CLAVE	UNIDAD HIDROGEOLOGICA  (ACUIFERO)	Recarga media anual	Descarga natural comprometida	Volumen concesion ado de agua subterránea	Volumen de extracción consign ado en estudios técnicos	Disponibilidad media anual de agua subterránea	Déficit
CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES							

901	ZONA METROPOLITANA DE LA CD. DE MEXICO	279.0 0	0.000	1,248.582 526	507.4	0.000000	- 969.5825 26
-----	--	------------	-------	------------------	-------	----------	---------------------

b) Por lo que se refiere al segundo parámetro, consistente en superar las exigencias ambientales previstas en las normas federales, tenemos que destacar en primer lugar que utilizamos como parámetro de medición la norma oficial cuyo contenido se acerca más al de la norma técnica impugnada.

En efecto, tomando como parámetro la NOM-001-SEMARNAT-1996 para las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, tenemos que la norma ambiental impugnada fue expedida no solamente cumpliendo los límites máximos permisibles de contaminantes, sino que establece límites máximos inferiores a los que dicha norma oficial indica, es decir, **establece una exigencia mayor en la calidad del agua que se infiltrará al acuífero, como se demuestra con las siguientes tablas**

Tabla 1

Norma Ambiental para el Distrito Federal, NADF-003-AGUA-2002		NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-ECOL-1996. <sup>316</sup>
Característica	Límite máximo	Límite máximo permisible

<sup>316</sup> Dicha disposición remite a la Ley Federal de Derechos que en su artículo 278-A señala:

“ARTICULO 278-A.- Los cuerpos de propiedad nacional, receptores de las descargas de aguas residuales, se clasifican como sigue: Se consideran tipo A, todos los que no se señalan como tipos B o C; se consideran tipo B todos los Estuarios y Humedales Naturales. Asimismo, se consideran tipo B, todos los Embalses Naturales o Artificiales, a excepción de los que se clasifican como tipo C.”

Toda vez que no se hace mención expresa del acuífero de la Ciudad de México y sólo se menciona como cuerpo receptor el Río Magdalena en la Delegación Magdalena Contreras que es clasificado como tipo B), el acuífero de la Ciudad de México debe ser considerado como tipo A).

	permisible	
E. coli o coliformes fecales u organismos termotolerantes	Ausente	“4.2...El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente.”
Enterovirus	Ausente	
Estreptococos fecales	Ausente	
<b>Giardia lamblia</b>	<b>Ausente</b>	

Por lo que respecta a los límites máximos permisibles de las características físicas se señala lo siguiente:

**Tabla 2**

Norma Ambiental para el Distrito Federal, NADF-003-AGUA-2002		NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-ECOL-1996.
Característica	Límite máximo permisible	Límite máximo permisible
Color	15 unidades de color verdadero en la escala de platino -cobalto	
Conductividad	No ser mayor en 15% al agua del acuífero.	
Turbiedad	5 UTN	

Por último, en cuanto a los límites máximos permisibles de características químicas, se menciona:

<b>Norma Ambiental para el Distrito Federal, NADF-003-AGUA-2002</b>		<b>NOM-001-ECOL-1996</b>
<b>Característica</b>	<b>Límite máximo permisible</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
Aluminio	0,2	
Arsénico	0,025	0.4
Bario	0,7	
Benceno	0,01	
Boro	0,3	
Cadmio	0,003	0.4
Carbono orgánico total	1,0	
Cianuros	0,07	3.0
Cloro libre residual	0,0	
Cloruros (como Cl)	250,00	
Cloruro de vinilo	0,005	
Cobre	2,00	6.0
Cromo total	0,05	1.5
1,1-Dicloro etileno	0,030	
Dureza total (como CaCO3)	500,00	
Estireno	0,02	
Etilbenceno	0,3	
Fenoles o compuestos fenólicos	0,3	
Fluoruros	1,5	
Fósforo (como PO4 3- )	1,0	30
Hidrocarburos poliaromáticos HPA	0,000 2	
Hierro	0,3	
Manganeso	0,15	
Mercurio	0,001	0.02

Metil terbutil éter	0,03	
Nitratos (como N)	10,00	
Nitritos (como N)	1,0	
Nitrógeno amoniacal (como N)	0,5	60
Percloroetileno o tetracloroetileno	0,040	
PH	6,5 – 8,5	
Plaguicidas clorados (µg/L):		
1,2-dibromo -3-cloropropano	1	
2,4 D	30,00	
Alacloro	20	
Aldicarb	10	
Aldrín y dieldrín	0,03	
Atrazina	2	
Carbofurano	5	
Clordano	0,2	
DDT	1,00	
Gama-HCH (lindano)	2,00	
Heptacloro y epóxido de heptacloro	0,03	
Hexaclorobenceno	1,00	
Metoxicloro	20,00	
Plomo	0,01	
SAAM	0,5	
Sodio	200,00	
Sólidos disueltos totales	1 000,00	
Sólidos suspendidos totales	5,00	
Sulfatos (como SO <sub>4</sub> 2- )	400,00	
Tolueno	0,7	
Trihalometanos totales	0,20	
Tricloroetileno	0,070	

1,1,1-Tricloroetano	2,0	
Xilenos (tres isómeros)	0,5	
Zinc	5,00	20

Sin embargo, lo más grave del asunto es que en realidad la Federación no ha expedido norma oficial alguna que regule las condiciones y requisitos para la recarga por inyección directa de agua residual tratada al acuífero, puesto que la elección de la norma ambiental anterior la hicimos por semejanza, mas no por asimilación, ya que no son iguales las acciones de descarga de aguas residuales que la de recarga al acuífero, labor esta última que por la fragilidad ecológica del acuífero y la dificultad de su recarga, requiere estándares de calidad mucho más altos, **lo que nos revela que la Federación pretende en la presente controversia constitucional la reivindicación de facultades que no ha ejercido, con las graves consecuencias que esto tiene para todo el país y, en específico, para el Distrito Federal, Entidad Federativa a la que se bloquea su esfuerzo de solución al problema de de la sobreexplotación del acuífero y a las graves consecuencias que ésta genera.**

c) Finalmente, en lo referente al tercer parámetro **consistente en que la infiltración de las aguas residuales requiere forzosa y necesariamente permiso de la Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con lo previsto por el artículo 91 de la Ley Nacional del Agua, tenemos que la norma también cumple con dicho estándar**, en tanto que, en las reglas 5.2.1.<sup>317</sup> y 5.2.3.<sup>318</sup>, se refiere a la autorización tanto de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, como a la “autoridad competente”, la cual, de conformidad con una interpretación armónica del sistema resulta ser la Comisión Nacional del Agua.

A la luz de estos parámetros resulta evidente que la posible anarquía que se manifestó en sesión por parte de los Ministros Aguirre Anguiano, Díaz Romero y Silva Meza, no era factible, en tanto que la concurrencia de facultades seguiría bajo la coordinación de la Federación.

Por último, también debemos tomar en cuenta que el artículo 115 constitucional, en su fracción tercera, le otorga a los municipios la facultad de prestar el servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado tratamiento y disposición de aguas residuales. Si

<sup>317</sup> “5.2.1. El permisionario del proyecto de recarga deberá proporcionar a la autoridad competente y a la Secretaría la siguiente información: (...)”

<sup>318</sup> “5.2.3. Una vez aprobado el proyecto piloto, el permisionario deberá presentar a la autoridad competente y a la Secretaría un proyecto del sistema de recarga que incluya la siguiente información:”

bien es cierto que no contiene un derecho al agua explícito, existe la obligación de las autoridades de proporcionar el servicio. Pero es con la concatenación al derecho al medio ambiente adecuado que puede sustentarse que el agua es un derecho fundamental, de carácter individual como colectivo, protector de las generaciones actuales y futuras, y concluirse que el hecho de que, en el nivel local, se estén tomando medidas para garantizar ambos derechos, mediante la expedición de la norma que se combate, no puede, de ninguna manera ser contrario a la Constitución, pues como hemos afirmado en otros asuntos, la importancia del control constitucional radica en la protección del ser humano.

Todos y cada uno de nosotros sabemos que los bosques, cuando se cultivan y se aprovechan racionalmente, son una fuente de riqueza permanente. Que las selvas pueden aprovecharse racionalmente, sin ser destruidas. Que el aire de las ciudades, por muy alta que sea la concentración de población, puede mantenerse dentro de normas de calidad aceptables. Que las industrias pueden reducir sus efectos contaminantes cuando incorporan equipos de tecnología convenientes. Que hay sitios más apropiados para ubicar a la industria y que pueden establecerse programas de seguridad para aquellas zonas que son riesgosas. Que los desarrollos tecnológicos pueden dar lugar a una nueva agricultura y ganadería. Que el tratamiento adecuado de aguas residuales permite la regeneración de los ríos y de los acuíferos.

Para lograrlo el Poder Ejecutivo y el Legislativo tienen la obligación de mejorar nuestro marco jurídico sustantivo y adjetivo, sin embargo, el cuidado del ambiente es una responsabilidad de la que no esté exenta el Tribunal Constitucional, en esta materia como en ninguna es útil y hasta necesario **una actuación judicial de avanzada**, que fundado en los valores y principios del Derecho ambiental y del desarrollo integral y sustentable, orienten a la acción permanente del Estado y la sociedad, por las consideraciones expuestas a lo largo de este voto, consideramos que debió declararse la validez de la norma ambiental impugnada.

El Ministro, **Genaro David Góngora Pimentel**.- Rúbrica.- La Ministra, **Olga María Sánchez Cordero de García Villegas**.- Rúbrica.