



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

GESTIÓN Y USOS SOCIALES DEL AGUA EN EL CAPITALISMO CONTEMPORÁNEO

**TESIS QUE PRESENTA
PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA
ELOY NOÉ LÓPEZ CARRERA**

DIRECTORA DE TESIS: BETHSAIDA MALDONADO LAGUNAS

México, D.F., Ciudad Universitaria, diciembre de 2007.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Los filósofos sólo han tratado interpretado el mundo de distintas maneras; de lo que se trata es de transformarlo.

Tesis XI Ad FEUERBACH

Karl Marx

Se que puedo estar deseando

Un mundo

Que nunca existirá

Pero seguiré deseándolo

No importa lo desesperado

O lo absurdo

Que pueda parecer

Yo seguiré deseándolo

Tracy Chapman

Matter of the Hear

Imagínate que no hay cielo es fácil si lo intentas.

No hay infierno bajo nosotros,

sobre nosotros sólo firmamento.

Imagínate toda la gente viviendo para hoy.

Imagínate que no hay posesiones,

Me pregunto si podrás

Sin necesidad de codicia ni hambre,

Una hermandad de hombres.

Imagínate toda la gente

compartiendo el mundo.

Dirás que soy un soñador,

Pero no soy el único.

Espero que algún día te nos unas a nosotros

Y el mundo será sólo uno.

Imagina

Fragmento

John Lenon

Agradecimientos

Porque nunca heredamos tu sapiencia...

-Álvaro López

No me gusta la palabra ateo, porque a-teo comporta un privativo, y no definimos mediante negaciones (...) Yo me instalo en plena positividad, es decir definiendo un humanismo, y cada vez que encuentro un obstáculo para este humanismo, lo combato.

-Karl Marx

Gracias a Dios

A mis padres

Margarita Carrera Valerio

† Salvador López Carrera

A mis Hermanos

† Alma, † Álvaro, Norma, Francisco, Rosalba, Leticia, Lourdes, Óscar.

Quisiera agradecer por su amistad y confianza, así como por haber compartido parte de su valioso conocimiento a la Mtra. Bethsaida Maldonado y por haber tenido la disposición de llevar este trabajo de investigación.

A mis amigos Alain Ramos, Hugo Navarro, Omar Gutiérrez, por toda la ayuda y discusión que aportaron para este trabajo, decía José Martí “El deber de un hombre es estar allí donde es más útil” sin ustedes este trabajo hubiera sido imposible muchas gracias.

En especial a Alicia Basilio por revisar y corregir algunas partes de este trabajo.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1.- Importancia del tema.....	I
2.- Planteamiento del problema.....	IV
3.- Delimitación del objeto de estudio.....	V
4.- Objetivos.....	VII
5.- Preguntas.....	VIII
6.- Hipótesis.....	VIII
7.- Estructura de la tesis.....	IX
SIGLAS.....	XII
CAPÍTULO I	
EL RECURSO NATURAL DEL AGUA COMO FORMA DE LA RIQUEZA	
1.1 El agua en algunas escuelas económicas, y sus diferencias en el objeto de estudio	1
1.2 El carácter estratégico del agua para la vida.....	4
1.3 El agua en la globalización, integración y el neoliberalismo.....	6
1.4 La devastación de la naturaleza y de la hidrósfera (“irracionalidad” del capitalismo contemporáneo).....	10
1.5 Conclusiones del capítulo.....	18
CAPÍTULO II	
PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL AGUA A NIVEL MUNDIAL	
2.1 Escasez de agua dulce.....	20
2.2 El cambio climático.....	23
2.2.1 Consecuencias del cambio climático.....	29
2.2.2 El protocolo de Kyoto.....	32
2.3 Desertificación.....	33
2.3.1 Desiertos.....	34

2.4 Proceso de privatización del agua.....	37
2.5 Conclusiones del capítulo.....	45

CAPÍTULO III

USOS SOCIALES DEL AGUA A NIVEL MUNDIAL

3.1 Disponibilidad del agua.....	46
3.1.1 Distribución del agua.....	48
3.2 Cuencas internacionales.....	51
3.3 Usos consultivos del agua.....	54
3.3.1 Usos consultivos del agua en la agricultura.....	55
3.3.2 Usos del agua dulce en la industria.....	57
3.3.3 Consumo doméstico del agua.....	58
3.3.4 Usos consultivos del agua por persona.....	59
3.4 Importancia de los usos del agua dulce en las montañas.....	60
3.5 Importancia de los usos del agua dulce en las selvas y bosques.....	61
3.6 Geografía, población y usos del agua.....	65
3.6.1 Urbanización y las megaciudades.....	67
3.7 Conclusiones del capítulo.....	71

CAPÍTULO IV

LA GESTIÓN DEL AGUA

4.1 La gestión del agua a través de la historia.....	73
4.2 La gestión del agua en el Modo de Producción Capitalista.....	77
4.3 ¿Guerras futuras por el agua o conflictos presentes?.....	84
4.3 Conclusiones del capítulo.....	92

CAPÍTULO V

LOS RECURSOS HÍDRICOS EN MÉXICO

5.1 Los recursos hídricos en la República Mexicana.....	95
5.2 Cuencas de México.....	98
5.3 Disponibilidad de agua en México.....	103

5.4 Principales lagos y lagunas en México.....	104
5.5 Sobreexplotación de agua subterránea en México.....	111
5.6 Calidad del agua en México.....	123
5.7 El problema del agua en algunas Ciudades de México.....	125
5.8 Contaminación del agua en México.....	128
5.9 Conclusiones del capítulo.....	140

CAPÍTULO VI

USOS SOCIALES Y GESTIÓN DEL AGUA EN MÉXICO

6.1 Privatización del agua en México.....	142
6.1.1 El mercado del agua: embotellada.....	164
6.1.2 El mercado del agua: refrescos.....	171
6.1.3 Nuevos competidores dentro del mercado del agua.....	175
6.2 Usos consultivos del agua en México.....	176
6.2.1 Uso agrícola.....	178
6.2.2 Uso doméstico.....	180
6.2.3 Uso industrial.....	181
6.3 Conclusiones del capítulo.....	182

CAPÍTULO VII

CONFLICTOS POR EL AGUA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

7.1 Conflictos por el agua en México.....	183
7.2 Las presas en México.....	191
7.3 Bosques y agua en México.....	195
7.3.1 Tala.....	197
7.3.2 Incendios.....	200
7.3.3 Pastoreo.....	204
7.3.4 Construcción de redes de transporte.....	207
7.4 Fenómenos extremos en el clima: tormentas.....	208
7.4.1 Huracán Wilma.....	212
7.4.2 Ciclón Stand.....	217

7.4.3 Huracán Rita.....	220
7.4.4 Huracán Katrina.....	221
7.5 El cambio climático en México.....	226
7.6 Conclusiones del capítulo.....	236

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES

7.1 Conclusiones.....	238
7.2 Propuestas.....	245
7.3 Líneas de investigación.....	246

ANEXO I

EL CICLO GLOBAL DEL AGUA

I.1 El ciclo natural del agua.....	249
I.1.1 El ciclo hidrológico.....	251
I.1.2 Elementos del ciclo hidrológico.....	252
I.1.3 Aspectos físicos de las cuencas hidrológicas.....	257
I.2 El balance del agua en el mundo.....	261
I.3 Ciclo artificial del agua.....	266
I.4 Aprovechamiento del ciclo hidrológico.....	269
I.4.1 Las presas.....	270

FUENTES

Bibliografía.....	274
Hemerografía.....	288
Video.....	305
Fuentes.....	305

INTRODUCCIÓN

1.- IMPORTANCIA DEL TEMA

En la actualidad, como en otros momentos de la historia de la humanidad¹, un recurso natural esencial para los seres vivos es el agua, también llamada el “oro azul”². Este recurso, determina la vida o la muerte de todos los seres vivos (para los humanos, para los animales, los vegetales, etc.) y aún del planeta. Así pues, el agua es muy importante para un país o para una comunidad: la abundancia o la escasez de agua; la cantidad y la calidad del agua; su uso intensivo o extensivo; el uso espacial y temporal del agua, etc., ya que es irremplazable y no se puede aumentar su cantidad a la voluntad del hombre; así como irregular en su forma de presentarse en el tiempo y en el espacio.

Además, el agua nos muestra una particularidad muy interesante de presentarse en la naturaleza ya que puede ser sólida, líquida y gaseosa³. El agua es necesaria para los procesos físicos, químicos, biológicos y es el medio de las funciones de la vida. En promedio, el protoplasma es agua en tres cuartas partes. El hombre es en gran medida un sistema acuoso: “los organismos terrestres están constituidos en su mayor parte por agua; de un árbol, aproximadamente el 60 por ciento en peso es agua” (Miller, 2002:333) en el caso de la medusa esta llega a tener el 95 por ciento. Incluidos los seres humanos⁴, el

¹ Los procesos de transformación que ha sufrido el agua, han sido motivo de análisis en todas las culturas ya sea de una forma religiosa, política, militar, etc., durante todo el desarrollo de la humanidad.

² Inclusive el libro de Maude Barlow y Tony Clarke (2004) lleva por título *Oro azul: las multinacionales y el robo organizado de agua en el mundo*, Ed. Paidós, Barcelona, España, pp. 417. En este doble sentido que el agua es necesaria para la vida, pero también se empieza a ver como fuente de obtención de ganancias.

³ “Los sistemas hidrológicos son tan complejos que aún no se han desarrollado leyes exactas que puedan explicar completa y exactamente los fenómenos naturales que ocurren dentro de ellos” (Martínez, 2000:17).

⁴ Además, el agua en un hombre de 70 kg representa 50 litros en volumen y constituye por tanto alrededor del 70 por ciento del cuerpo combinada con minerales, proteínas, hidratos de carbono, vitaminas y “es constantemente eliminada por la excreción renal, la evaporación pulmonar, y sobre todo, por la sudación que por sí sola puede superar, y con mucho a todas las otras formas de eliminación” (Nicolaidis, 1990:813). En el caso de: “El cerebro, por ejemplo, está compuesto por agua en un 90 por 100. El organismo de una persona no es capaz de resistir la pérdida de más de un 20 por 100 de su agua [sino puede llegar a morir], porque sin este líquido no se produce el mecanismo de eliminación de los materiales dentrícos del cuerpo, que pueden acabar con intoxicar el organismo. En general, la cantidad de agua que necesita una persona para subsistir consumo biológico es muy similar para toda la humanidad, con pequeñas variaciones según el clima y el esfuerzo físico que se realice” (Albaladejo, 1987:110). “Según el Banco Mundial, la cantidad mínima diaria

cuerpo de un bebé tiene un 83 por ciento de agua, el de un hombre adulto 60 por ciento; en una mujer 45 por ciento es agua. El agua tiene funciones específicas en los organismos: “en el hombre suda la mayor parte corporal para controlar su temperatura y debe absorber diariamente de dos a tres litros de agua en alguna forma como reemplazo. Las plantas utilizan cerca de 450 toneladas de agua en la producción de una tonelada de materia orgánica seca. Cuando el agua es un factor limitante, los procesos biológicos se retardan o se detienen” (López, 2001: 10-A).

En México, los análisis sobre los problemas del agua son todavía incipientes y dispersos, sobre todo para las ciencias sociales y para la economía. Es necesario señalar que el tema del agua como objeto de investigación ha sido tradicionalmente monopolio de las ciencias naturales⁵.

El primer momento de reflexión significativa sobre el tema fue en el 2002 cuando surgió el conflicto del agua de México con Estados Unidos, donde el tema ocupó en varias ocasiones los primeros lugares, en noticieros de televisión, prensa y radio. Aunque, en este inicio sólo las observaciones realizadas sobre esta temática fue incipiente, ya que la comunidad científica, hablando en conjunto tanto de las ciencias sociales como las naturales, todavía no tenía una fuerte participación en la problemática de los recursos hídricos.

En el año 2006 se celebró el Foro Mundial del Agua en la Ciudad de México acontecimiento que propicio una segunda discusión, dentro de la comunidad científica (tanto el sector de la comunidad de las ciencias sociales como las ciencias naturales), varios aspectos de los recursos hídricos y de su incalculable riqueza, así como su importancia. Por este mismo periodo se dio la participación de la sociedad con todos sus problemas agrupados en el Foro en Defensa del Agua, donde se discutió parte de la problemática que la sociedad padece en cuanto a los recursos hídricos, privatización, contaminación, presas,

que necesita un ser humano para vivir en buen estado de salud es de 100 a 200 litros, o de 36 a 73 metros cúbicos al año” (T. Klare, 2003:182).

⁵ “Era un campo para los químicos, los hidrólogos, los expertos legales, los ingenieros, el personal técnico y administrativo a cargo de los sistemas de bombeo, recogida, conducción, distribución, depuración y protección de los suministros del agua” (Petrella, 2001:15).

etc., se organizó un foro donde los sindicatos discutieron el problema del agua, así como el Tribunal Latinoamericano del Agua, sin olvidar el Foro Internacional del Agua que fue donde los activistas lucharon por una mejor gestión y usos del agua. En el IV Foro del Agua se agruparon las empresas con una visión y preocupación distintas a las otras. Esperamos que la comunidad científica, los sindicatos, la sociedad, y los activistas internacionales, como nacionales sigan ejerciendo presión y dándole continuidad, y que no sea nada más una preocupación coyuntural.

Actualmente, es necesario que los científicos sociales se acerquen a estos temas y se aborden desde diferentes perspectivas científicas, como economistas lo abordamos dentro de la ciencia social llamada: economía. Cuando se plantean problemas relacionados con el agua, nos referimos, por ejemplo: a **la sobreexplotación de los mantos acuíferos, contaminación de aguas superficiales y subterráneas⁶; deforestación; sequías y lluvias extraordinarias; degradación de los suelos, pérdidas por evaporación o fugas en la red, ineficiencia en el servicio de abastecimiento; ausencia de inversión de plantas de tratamiento e infraestructura de riego; inapropiadas prácticas de manejo y uso de las aguas residuales; privatización del agua; desabasto, desplazamiento de la población por construcción de presas**, entre otros.

Como podemos observar, los problemas son muchos y de diferente tipo, lo cual requiere en primer lugar, de un estudio a profundidad del problema con una orientación multidisciplinaria para que posteriormente aquellos a quienes les corresponde decidir y tener resoluciones a los problemas a corto, mediano y largo plazo.

⁶ Dentro de la contaminación de **aguas superficiales**, tenemos por ejemplo los desechos industriales y aguas residuales vertidos en los cauces de los ríos y en lo relativo a la contaminación de **aguas subterráneas**, tenemos por ejemplo en acuíferos y pozos. Además, faltaría hacer un balance sobre lo que pasa en otras partes dentro del recorrido del ciclo hidrológico, por ejemplo en la atmósfera, ya que, debido a la contaminación de los automóviles, de la industria, etc., este espacio no es observado dentro de esta investigación.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe una discusión sobre **quienes son los responsables y culpables tanto del ecocidio o etnocidio de la naturaleza**, en este caso la hidrósfera como de la devastación del medio ambiente, donde el agua es una de las que mayor devastación ha tenido. Generalmente, se centra la culpabilidad en el hombre, como animal depredador.

La historia y la comprensión científica de cada fenómeno nos pondrá de un lado de la balanza en cuanto al que, como, cuando, donde y porque fue este ecocidio o etnocidio o ambos, pero lo más importante es tratar de revertir cualquier tendencia encaminada a la destrucción del ser humano⁷ y del mundo. Por lo anterior realizamos esta investigación sobre los usos y gestión del agua en el capitalismo contemporáneo procurando de especificar los problemas que se presentan en la actualidad.

En el plano mundial y nacional, el problema del agua seguirá siendo un problema esencial, tanto para los que cuentan con recursos hídricos como para los que no lo tienen, debido a que de acuerdo a los espacios, estos han presentado por la propia dinámica del capital, en la cual, se plantea su control, dominio, despojo, exclusión, privatización, contaminación, etc. **Las personas que están en contra del capitalismo, tienen que estar conscientes que el capital no da concesiones y de que la lucha por un mundo mejor pasa por la defensa, conservación, mantenimiento, etc. de sus recursos hídricos.**

En el momento de realizar esta investigación sobre los usos y gestión del agua en el capitalismo contemporáneo habían muchos temas a tratar sobre los problemas hídricos. Para entender el problema profundizamos en aspectos naturales y físicos, pero como no es objeto de estudio de la economía, tratamos de investigar cómo se había manejado en investigaciones anteriores el tema de los recursos hídricos y descubrimos que muchos de los problemas están abordados desde un aspecto científico de las escuelas tanto de la economía pública como de la formación de la economía cuantitativa, utilizando un arsenal neoclásico para determinar, el precio o las tarifas, la demanda y la oferta, etc.

⁷ Ser humano, entendido en un sentido genérico que incluye a hombres y mujeres.

Desde nuestra perspectiva, los estudios que han tomado esta postura, se han aproximado y han desarrollado desde un punto de vista científico el problema de los recursos hídricos. Esta postura refleja un avance; sin embargo, los estudios desde el área de la Crítica de la Economía Política todavía son incipientes. Algunos estudios que encontramos aún no logran poner todo el arsenal científico desde este punto de vista. En esta investigación para lo cual utilizamos ciertas partes teóricas que consideramos para explicar parte de la problemática de los recursos hídricos.

3.- DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Nuestro tema de investigación de tesis se acota a un problema específico que se ha venido presentado en el capitalismo contemporáneo la **gestión del agua y sus usos sociales**. Tanto la gestión del agua como sus usos sociales han cambiado históricamente y es en el capitalismo donde asumen determinadas particularidades. Así pues, es necesario realizar un análisis y crítica a la forma de gestión del agua en el modo de producción capitalista, ya que en este modo de producción se le explota, se le contamina y se devasta (en otros modos de producción, el capital no había logrado expandirse de tal manera como lo es ahora, planetariamente, es tal la alteración que ha hecho al ciclo del agua global que está **poniendo en riesgo la sobrevivencia del planeta**, con todas sus demás formas de vida). El agua es un elemento no producido por el ser humano, sin embargo, importa su calidad, su cantidad, sus ritmos, el lugar en donde se encuentra o capta, el tiempo de traslado.

Por esta razón la tesis lleva por título *“Gestión y usos sociales del agua en el capitalismo contemporáneo”*. A continuación, explicaremos lo que entendemos por gestión del agua y posteriormente por usos sociales del agua.

Cuando se habla de la **gestión del agua** se tiene que hacer mención del espacio y del tiempo, así como de las relaciones sociales y el modo de producción que existe. La propia palabra de gestión nos lleva a varios conceptos como manejo, gerencia, gobierno, dirección administración; el propio vocablo de gestión como el acto y efecto de gestionar, es decir, hacer diligencias conducentes al logro de un deseo cualquiera o administración de algo. En relación a los contenidos de los conceptos es indispensable agregar que de acuerdo con la

investigación, ya sea social o natural, se podría abordar ampliamente o limitadamente este tema, por ejemplo, en el caso del feudalismo, precisar en quién se concentró la gestión del agua (monarquía, terrateniente, Iglesia). La gestión del agua en la sociedad capitalista de acuerdo al Estado, comprendido este desde una perspectiva histórica, asume la administración gubernamental del agua, y es a su vez divergente a la gestión de las comunidades, ya que cada esfera plantea su gestión; por lo tanto, no existe una sola gestión del agua, sino muchas.

La **gestión del agua** que presentamos en esta investigación es básica para la vida en general de este planeta, pero el capital tiene distintas gestiones de ella. En el caso de la sociedad capitalista se está transformando de una forma de **gestión estatal a una gestión privada del agua**. Así, dentro del sistema capitalista no importa si el agua se contamina, si se devastan los recursos hídricos o si se arrebatan a las comunidades, las cuales tienen otra forma de gestión muy diferente a la de la sociedad capitalista; la gestión que se hace por sectores como el industrial, el agrícola, o el doméstico también pasa por dicho fenómeno. Marx contempla en su pasaje de la acumulación originaria que de un lado se encuentran los propietarios de los medios de producción y deja del otro lado al trabajador libre, sin medios de producción y vendedor de su propia fuerza de trabajo como un proceso violento. Por lo tanto, en la actualidad, para expropiar a las comunidades su tierra (en este caso el agua incluida en la tierra), **el capital está en plena ofensiva mundial con la finalidad de expropiar el agua**, con todas las consecuencias que de esto se deriva.

La gestión del agua atraviesa por varios momentos de acuerdo a las ramas económicas y de acuerdo a la geografía del país. A su vez, también la gestión que hace el Estado es muy distinta a la que hace la empresa privada o las comunidades. En esta investigación tratamos de mostrar las consecuencias de algunas de estas gestiones que se realizan.

Pasando a los **usos sociales** del agua nos referimos a la utilización que de ella realizan las clases sociales ya sea en términos espaciales, llámese zonas geográficas, grupo social, etc. Como se administra, organiza y distribuye, el **uso social del agua** se refiere a las formas en que la sociedad organiza estos usos en diferentes modalidades. Por la diversidad de los usos

sociales del agua se entiende para fines agrícolas, industriales públicos y domésticos así como se utiliza, se organiza y se distribuye. Los usos sociales del agua en el marco de los procesos históricos generales, en particular en esta etapa del capitalismo contemporáneo, ya que dicho momento presenta fenómenos tales como globalización, neoliberalismo e integraciones que afectan a los propios procesos como la urbanización, el debilitamiento del Estado, el desarrollo de las empresas y grupos empresariales, entre otros. En consecuencia, asociaremos los problemas anteriores con los de apropiación y ampliación del volumen de agua disponible entre distintos sectores.

Por lo tanto, se utiliza una parte de la vertiente de explicación de la Crítica de la Economía Política a la problemática del agua, como una posibilidad más de entender, analizar y buscar soluciones o reflexionar para concientizar a la población. Hacer la reflexión sobre el recurso del agua, desde la perspectiva de la Crítica de la Economía Política, sin embargo esta opción no es una empresa fácil, ya que la ciencia desarrollada por Marx expuesta en “El Capital”, es de por sí compleja, por eso, se esbozan algunos problemas relacionados con el agua .

4.- OBJETIVOS

Nuestro **objetivo general** es presentar la gestión actual del agua y los usos sociales que el capitalismo está haciendo con los recursos hídricos en el plano mundial y nacional.

Nuestros objetivos particulares son:

A nivel mundial, se esbozan algunos de los problemas del agua como son: escasez del agua, cambio climático, desertificación, privatización del agua, disponibilidad del agua, distribución del agua, usos consultivos, etc.

A nivel nacional, realizamos un balance de los mismos tales como: los recursos hídricos en México, disponibilidad del agua, distribución del agua, contaminación del agua, privatización del agua, conflictos del agua en México, etc.

Exponemos los problemas del agua, como una tendencia de los procesos mundiales ya que parte de los problemas nacionales del agua son parte de la problemática en este contexto de la globalización, neoliberalismo y las integraciones.

Para lo anterior, utilizamos algunos elementos teóricos de la Crítica de la Economía Política para explicar dichos fenómenos (por ejemplo: la ley general de acumulación capitalista).

5.- PREGUNTAS

En el momento actual del capitalismo contemporáneo los debates se centran en el neoliberalismo, la globalización y la integración de las economías ante lo cual nos preguntamos:

¿Un Estado debilitado cómo enfrentarán los problemas hídricos o cuál será su opción para enfrentar los problemas que se presentan en el sector hídrico?. ¿Es el Estado o la empresa los únicos gestores del agua?.

Es necesario aclarar que no pretendemos dar cuenta de todos los problemas relacionados con el agua, pero si desde nuestra perspectiva, de los que consideramos los más importantes, sobre todo de los que están poniendo en crisis el proceso de reproducción del sistema capitalista, esto debido a que el agua es considerada como la fuente de vida y cuestiona la posibilidad de reproducción del mismo sistema en cuanto a sus usos y gestión que se hace de ella en el capitalismo contemporáneo.

6.- HIPÓTESIS

La hipótesis central es, que si bien los recursos naturales están sometidos a una lógica espacial y temporal determinada por la naturaleza (ya sea en la hidrósfera, en la litósfera etc., y según sea el desarrollo de las fuerzas productivas son obtenidos para distintos usos) donde el hombre se emplaza y el territorio queda determinado por un límite natural o social que responde a diferentes leyes (naturales o sociales). La gestión y usos de los recursos en donde predomina el modo de producción capitalista entonces quedarían subordinados a la lógica del capital y a su vez es en el capitalismo donde se está planteado una fuerte crisis en

la gestión del recurso del agua a nivel planetario así como una fuerte tendencia a la competencia en cuanto a los usos del agua.

7.- ESTRUCTURA DE LA TESIS

La investigación de tesis que a continuación exponemos contiene ocho capítulos y un anexo. En el **primer capítulo** se presenta *el recurso natural del agua como forma de la riqueza*, en el cual tratamos de ubicar los recursos hídricos dentro de la economía para después caracterizarlo como un recurso estratégico para la vida, y debido al estado actual del capitalismo contemporáneo (globalización, neoliberalismo e integraciones) se transforma su gestión y sus usos, para por último problematizar con ciertas posturas que existen en el momento de investigar los temas del medio ambiente o de la ecología y vincularlo al problema hídrico y a la Crítica de la Economía Política.

En el **segundo capítulo** se abordan los *problemas relacionados con el agua a nivel mundial*, en este capítulo revisamos la escasez del agua, el cambio climático como problema fundamental en el tema del agua, un caso extremo es el de no contar con agua como la desertificación, y por último el proceso de privatización del agua.

En el **tercer capítulo** se trata de los *usos sociales del agua a nivel mundial*, para eso ubicamos la disponibilidad del agua, su distribución así como la identificación de las cuencas internacionales entre dos o más países, los usos consultivos del agua (agricultura, industrial, doméstico, por persona). El propio tema de la investigación nos llevó a investigar sobre el tema de la importancia de los usos del agua en las montañas y, a su vez, de las selvas y los bosques, para después identificar la geografía de la población, así como dos fenómenos que está desarrollando el capital: la urbanización y las megaciudades, todo esto relacionado con el agua.

El **cuarto capítulo** se centra en *la gestión del agua*, para ello presentamos un balance histórico del agua con la finalidad de profundizar en lo relativo a la gestión del agua en el periodo específicamente capitalista. Por último, resaltamos un fenómeno que está

conduciendo a una problemática en el cual se debate sobre si existirán guerras en el futuro por el agua o si tan sólo se considerarán conflictos por agua.

En el *capítulo quinto* se exponen *los recursos hídricos en México*, para lo cual damos un balance de los recursos hídricos. Presentamos el problema de la contabilidad de las cuencas que existen en México y las diferencias en los datos; se presenta la disponibilidad del agua, así como los problemas que se avecinan para las siguientes generaciones. Después aportaremos información sobre los principales lagos y lagunas, así como parte de la problemática de los acuíferos: la sobreexplotación del agua subterránea y algunas de sus causas, la calidad del agua, el problema del agua en algunas ciudades y la contaminación del agua como una de las particularidades que va produciendo el capitalismo en nuestro país.

En el *sexto capítulo* se abordan los *usos sociales y la gestión del agua en México*; para lo cual presentamos la privatización del agua en México, asunto que presenta una compleja red de problemas a nivel federal, estatal y municipal. Además, parte de la problemática nos introduce en la investigación sobre otros tipos de privatizaciones indirectas, para el consumo humano directo de agua, por ejemplo: aguas embotelladas, refrescos, y los nuevos competidores dentro del mercado del agua. Además presentamos los usos consultivos del agua agrícola, doméstico e industrial.

En el *capítulo séptimo*, los *conflictos por el agua y el cambio climático en México*, manifestamos la tendencia que se deriva en el capitalismo contemporáneo como son los conflictos del agua; como uno de los problemas de la infraestructura: las presas; la problemática que se tiene en los bosques y agua; los fenómenos extremos en el clima (tormentas) y por último el cambio climático, problema que redimensionan todos los problemas de los recursos hídricos.

Por último, *capítulo octavo*, se plantean las conclusiones, propuestas y líneas de investigación.

Además, presentamos el *Anexo I* debido a que el tema es abundante y se necesita entender desde la parte natural, ya que nos permite relacionar la totalidad de las relaciones entre lo natural y lo social.

SIGLAS

AFI	Agencia Federal de Investigación
API	Administración Portuaria Integral
ALADI	Acuerdo Latinoamericano de Integración Económica
APEC	Mecanismo de Cooperación Económica Asia Pacífico
APAZU	Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas
ANPDAPAC	Asociación Nacional de Productores de Agua purificada
ANPRAC	Asociación Nacional de Productores de Refrescos y Aguas Carbonatadas A. C.
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BP	British Petroleum
CEMCAS	Centro Mexicano de Capacitación en Agua y Saneamiento
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CNA	Comisión Nacional del Agua
CNC	Confederación Nacional Campesina
Cofepris	Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios
CI	Conservation International
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
EPA	Agencia de Protección Medioambiental
FINFRA	Fondo de Inversión en Infraestructura
FMI	Fondo Monetario Internacional
Fonatur	Fondo Nacional de Turismo
G-7	Grupo de los 7
GIL	Grupo Inmobiliario del Lago
GWP	Global Water Partneship
ICA	Índice de Calidad del Agua
INE	Instituto Nacional de Ecología
IIRSA	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
MERCOSUR	Mercado Común del Cono Sur
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
OIA	Oficina Internacional de Agua
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Organización No Gubernamentales
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEA	Población Económicamente Activa
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PFC	Policía Federal de Caminos

PGR	Procuraduría General de la República
PNB	Producto Nacional Bruto
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
ppm	partes por millón
PPP	Plan Puebla Panamá
Profepa	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PRI	Partido Revolucionario Institucional
PROMAGUA	Programa para la modernización de los organismos operadores de Agua
Repda	Registro Público de Derechos de Agua
RWA	Autoridades Regionales del Agua
SCT	Secretaría de Comunicación y Transporte
Sagar	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
Sagarpa	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SaPAS	Sector Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento
S.A.U.R.	Société d'Aménagement Urbain et Rural
Sedena	Secretaría de la Defensa Nacional
Sede	Secretaría de Desarrollo Económico para el estado
Sedue	Secretaría de Desarrollo Urbano y Estatal
Sedesol	Secretaría de Desarrollo Social
Semarnap	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SRA	Secretaría de la Reforma Agraria
TLC	Tratado de Libre Comercio
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TNC	The Nature Conservancy
VON	Virus del Nilo Occidental
WEC	Centro Internacional del Ambiente
WWF	World Wildlife Foundation
WWC	World Water Council (Consejo Mundial del Agua)
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

CAPÍTULO I

EL RECURSO NATURAL DEL AGUA COMO FORMA DE LA RIQUEZA

El capítulo presenta cuatro apartados, en el primer apartado: *El agua en algunas escuelas económicas*, el objeto de estudio: el agua, se pretende diferenciar desde el punto de partida dentro de nuestra ciencia: la economía. La economía como ciencia tiene diversas líneas de investigación, así como líneas teóricas, las cuales son imposibles de tratar o realizar un balance de todas éstas propuestas de investigación para el objeto de estudio: el agua (Fisiócratas, Clásicos de la Economía Política, Crítica de la Economía Política, Neoclásicos, Keynesianos, etc.), ya que nos saldríamos del campo de investigación que nos interesa; por eso tan sólo trabajaremos una vertiente, señalando también una distancia respecto a varias de líneas de interpretación. En el segundo apartado: *El carácter estratégico del agua para la vida*; se hace un balance de la necesidad del agua para la vida, no tan sólo de la humanidad, sino para todo el planeta. En el tercer apartado: *El agua en la globalización, integración, y el neoliberalismo*; vinculamos estos tres problemas que se presentan en el capitalismo contemporáneo con los temas del agua. Para finalizar, en el apartado cuatro: *La devastación de la naturaleza y de la hidrósfera (“irracionalidad” del capitalismo contemporáneo)*, presentamos que existe una postura en el momento de investigar los fenómenos de la naturaleza. Mostramos que el debate como tema es importante en la investigación, ya que no existe neutralidad en el momento de investigar y de utilizar ciertas posturas que, si no las conocemos, pueden llegar a conclusiones tendenciosas; tampoco hay neutralidad al introducirnos en el tema del agua, porque existen diferencias de interpretación. Una vez haciendo el balance de las interpretaciones, pasaremos a problematizar desde la Crítica de la Economía Política.

1.1 El agua en algunas escuelas económicas, y sus diferencias en el objeto de estudio

El recurso natural del agua como "riqueza" de las naciones ha cambiado en su contenido y forma, temporal y espacialmente. Las diversas interpretaciones de la realidad económica sus propuestas teóricas de interpretación tienen distintas ópticas para entender, explicar y tratar de resolver los problemas a los que se enfrentan como ciencia. Así, la ciencia económica tiene como propósito tratar de explicar y resolver determinados problemas (que

lo logre o no, es uno de los retos que como ciencia se enfrenta) que se han planteado para las naciones en distintos tiempos y espacios en relación a lo que determinen como “riqueza”, problema fundamental para la economía.

El desarrollo del capitalismo ha planteado una serie de problemas dentro de los cuales, se encuentra un recurso natural muy importante: el agua, que dentro de la ciencia económica ha sido estudiado por diferentes escuelas económicas. Sólo para poner un ejemplo tenemos que la Economía Política como paradigma científico reflexionaba inicialmente en "La riqueza de las naciones", en tiempos de Adam Smith¹ porque respondía a ciertas necesidades (políticas, económicas, sociales) de esa época, por ende, nos planteaba una forma de acercarnos científicamente a este nuevo objeto de estudio.

Si bien la Economía en sus diferentes modalidades, escuela Clásica, Keynesiana, Neoclásica, etc.; nos ofrecen un paradigma científico, una explicación de la realidad económica, aunque no es la única opción, también existe otro paradigma científico² que es el de la Crítica de la Economía Política. Las herramientas propuestas en particular por la Crítica de la Economía Política nos permiten darle una especificidad a la investigación por

¹ En el caso de Adam Smith nos dice: “No hay nada más útil que el agua, pero con ella apenas se puede comprar cosa alguna, ni recibir nada en cambio. De manera inversa, el diamante apenas tiene un valor en uso, por lo general se puede adquirir de él una gran cantidad de otros bienes (Smith, citado por Palacios). En este caso histórico se ve claramente que en el pasado el agua representaba utilidad pero no valor en cambio según las categorías de Smith (“la palabra valor tiene dos significados diferentes, pues a veces expresa la utilidad de un objeto particular, y otras, la capacidad de comprar otros bienes, capacidad que se deriva de la expresión del dinero” (Palacios, 1988:120), por lo tanto el agua en ese momento histórico era importante pero no se destinaba al mercado, en el caso actual sí y su valor de cambio va en aumento. Esta paradoja de los diamantes y el agua fue la que: “introdujo el concepto de las leyes de oferta y la demanda en la civilización occidental, así como la diferencia entre “valor de uso” y “valor de cambio” (Roemer, 2000:15). Cabe aclarar que aquí lo vemos desde el punto de vista de Smith en el caso de Marx utiliza las categorías de valor de uso y valor que por ende es muy distinto a lo anterior.

² Dentro de la ciencia económica: “ha habido dos grandes corrientes de pensamiento: uno de ellas ha tratado de demostrar que el trabajo humano es el único factor que genera valor en cambio, es decir, las teorías del valor trabajo; y la otra, ha sostenido que existen varios factores que determinan el valor en cambio, siendo el trabajo uno de ellos, las teorías del valor-costo de producción” (Palacios, 1988:121). El concepto de paradigma es utilizado en el libro de Tomas Kuhn, es decir, una serie de propuestas generalmente aceptadas y reconocidas, que durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una concepciones sobre el pasado y dando los principales tintes en su cuadros sobre el futuro (Kuhn, 1971:13). Por lo tanto tenemos dos grandes paradigmas dentro de la ciencia económica la de la Teoría Económica y la Crítica de la Economía Política.

que estudia el modo de producción capitalista y las relaciones de producción e intercambio, así como el estudio, análisis y crítica a las diferentes escuelas del pensamiento económico.

El libro de “El Capital” de Karl Marx es una explicación científica de lo que es la riqueza³ en la sociedad “moderna”, así que construir una imagen conceptual de la riqueza moderna que, debido a su grado adecuado de abstracción, constituya el instrumento intelectual más efectivo para quienes intentan comprender, y no justificar, los fenómenos de la historia cotidiana que tiene que ver con ella. De lo antes mencionado, se deriva la dificultad de entender al marxismo como ciencia porque el trabajo es doble, por una parte, presentar en positivo las teorías económicas en boga y su desarrollo; y por el otro, entender al marxismo y el desarrollo de este y todavía plantear los aportes y la crítica de los dos lados.

Cabe aclarar que en este trabajo tan sólo planteamos algunos problemas relacionados del agua por la Crítica de la Economía Política en el contexto del capitalismo actual, si bien el trabajo de seguir las escuelas económicas en su contexto histórico espacial nos permitiría entender los problemas de la gestión y usos del agua que planteaba la teoría económica en sus diferentes modalidades como posibles problemas, ejemplos, o soluciones dentro del capitalismo.

Es imprescindible que como científicos sociales, entendamos para quien está dirigida la ciencia (la ciencia en su desarrollo, estancamiento, o retroceso por más que intente pasar por natural o pretenda ser neutral no lo es, en su caso la ciencia económica tampoco; en el caso del marxismo no “pinta de color de rosa” la realidad económica) y es en este punto donde la Crítica de la Economía Política se define y se compara con otras interpretaciones científicas. Es por esto, que presentamos los usos sociales que se hacen del agua, bajo esta temática de investigación tema por demás incomodo para el capitalismo actual, pero necesario para los que luchan en contra del capital y los movimientos anticapitalistas.

³ En este caso cuando se habla de riqueza, nos referimos a una forma específica que es el agua.

Ahora bien, un ejemplo del agua como forma de la riqueza lo tenemos en Marx, quien encontró a la mercancía como la forma elemental de la riqueza en el modo de producción capitalista, y es el agua en la naturaleza la que da la posibilidad de toda la riqueza y formas diversas de vida, Marx nos ofrece en “El Capital” dos formas de observar su riqueza:

“Las condiciones naturales externas se dividen económicamente en dos grandes clases: riqueza natural de **medios de vida** (o medios de subsistencia), o sea la fertilidad del suelo, aguas ricas en pesca, etc., y riqueza natural de **medios de trabajo**, como son los desniveles vivos de las aguas, los ríos navegables, la madera, los metales, el carbón, etc.” (Marx, 1976:147).

Estas dos condiciones son las que determinan dentro de los organismos naturales vivos, su desarrollo, evolución o desaparición de estos. En el caso de los océanos donde existe una mayor proporción y excepcional de megadiversidad de organismos vivos en comparación con la plataforma terrestre⁴. Son condiciones que como marca Marx dependen de estas dos riquezas y cada una va desarrollando un rico y variado tejido de seres vivos según sea esta disponibilidad del recurso con sus determinadas posibilidades para que se establezcan y sobrevivan.

1.2 El carácter estratégico del agua para la vida

Cuando se analiza el carácter estratégico del agua nos referimos al papel del agua como función estratégica para la vida. Y es que desde siempre, uno de los elementos que más ha condicionado la vida de nuestro planeta es el agua: ahí apareció el primer ser vivo, del que entro a formar parte, siendo su presencia transmitida en toda la cadena evolutiva. Se inició así una tal dependencia, que la escasez o abundancia del agua ha configurado el asentamiento y la forma de todos los grupos de individuos (López, 1997:11). Además, de que el agua presenta dos problemas para todos los organismos vivos, ya que requieren de

⁴ “En el océano donde el vasto reino submarino en el que viven las formas de vida más variadas, desde el plancton microscópico que flota en la superficie de las aguas hasta la gigantesca ballena, formando una comunidad que representa el 75% de las especies vivientes que existen en el planeta” (BBC de Londres, 1994). Además de que representa al: “99% del espacio habitado por plantas, animales y microorganismos [que] se encuentra[n] en los océanos” (Cerde-García, 1999:3).

agua para la vida, siempre y cuando ésta, esté disponible y en condiciones apropiadas para ser asimilada por ellos (Ramos, 2003:25). El agua dio origen a la vida y la trasmite, la condiciona, esculpe y posibilita la existencia de la humanidad, de los ecosistemas y del planeta.

Por eso, hablar del “carácter” estratégico del agua en la naturaleza parafraseando a Marx (1976:2) es tratar de hacer lo que Darwin ha orientado el interés a la historia de la tecnología natural, esto es a la formación de los órganos vegetales y animales en cuanto instrumentos de producción para la vida de las plantas y de los animales, por lo tanto el agua da pie para la investigación ya sea social o natural, no sólo como instrumento sino como medio, como condición, etc., de acuerdo a la evolución de las especies (en el ámbito social y natural).

Aunque no es nuestro objeto analizar como el agua modifica, concentra, limita, expande su radio de acción o extingue a determinados grupos de individuos, o en analogía con Engels donde habla sobre el papel del trabajo en la transformación del mono en hombre (lo dejaremos para otras investigaciones); por lo demás nos acotamos a lo que Marx define como: Objeto general de trabajo humano y que lo menciona así: “La tierra (la cual económicamente hablando, incluye el agua), en el estado originario es que proporciona al hombre, víveres, medios de subsistencia ya listos para el consumo, existe sin intervención de aquél como **objeto general del trabajo humano**” (Marx, 1977:216-217).

Cabe mencionar que el agua como objeto general de trabajo significa que es un elemento para la reproducción inmediata general y no se concebiría tan sólo al hombre sino también a las plantas, animales, etc., que quedan condicionados como medio de vida o medio de subsistencia “ya listo para el consumo” en este nivel de abstracción es importante analizar que en la naturaleza, es básicamente el agua quien posee una condición de posibilidad para la vida y la muerte para cualquier individuo⁵ de este planeta, ya que su presencia como se

⁵ “El agua es una sustancia imprescindible para todos los seres vivos, necesaria para la función de autoconservación, autorregulación y reproducción” (Albaladejo, 1987:110).

explicaba más arriba configura los asentamientos de las formas de vida (plantas, árboles, animales, aves, peces, etc.) ya sea en su forma continental o marina.

Como se puede observar para cualquier organismo vivo, el agua es fundamental para la vida, ya sea un organismo terrestre o marino. Los lugares donde se encuentra el agua configuran y determinan la posibilidad de desarrollo de la vida o muerte de estos organismos, la disponibilidad, la calidad, la temperatura, la abundancia o la escasez, los lugares de fácil acceso o nulo, todas estas relaciones, tan sólo pueden ser analizadas desde un punto de vista dialéctico y no sólo en una dimensión. Marx en su método cuando crítica a la Economía Política nos dice que lo concreto es concreto porque es la síntesis de múltiples determinaciones, es decir unidad de lo diverso, con esto nos expresa el método con el cual es viable analizar a la sociedad capitalista. Por eso hablamos aquí sólo de lo estratégico en términos de la naturaleza, pero no en la naturaleza-social *gegenstand*, en la cual profundizaremos en el apartado IV de este mismo capítulo sobre la devastación de la naturaleza y la hidrósfera.

1.3 El agua en la globalización, integración, y el neoliberalismo.

A continuación, conectamos los problemas del agua con tres rasgos que definen al capitalismo en las últimas décadas: la globalización, la integración, y el neoliberalismo.

La **globalización**⁶ como fenómeno económico, postula la desaparición o la reducción del Estado-Nación, la libre competencia, la interconexión del mercado y la apertura financiera, comercial, aunada al desarrollo de la tecnología, que facilitan la acumulación del capital y para eso, una condición es desarrollar la tecnología en los transportes, en las telecomunicaciones, entre otras cosas, ya que al reducir el tiempo de circulación se valoriza más rápido el capital. Para el caso del agua esta “globalización” está imponiendo el problema de la gestión de los recursos hídricos al tratar de disminuir al Estado y asignarle nuevas funciones ante lo cual nos preguntamos: ¿Cómo enfrentará un Estado debilitado los

⁶ Aquí cabe aclarar que esta interpretación implica una polémica que en este trabajo queda rebasada, porque el concepto de “globalización” dentro de la academia, las instituciones, el gobierno, etc, trata de sustituir a otras formas de referirse a la realidad económica como “imperialismo”, “capitalismo”, etc. Por lo tanto tiene implicaciones políticas y económicas.

problemas hídricos o cuál será su opción para enfrentar los problemas que se presentan en el sector hídrico? ¿Ha sido eficaz la gestión y los usos del agua por parte del Estado, será la mejor opción la empresa privada? Preguntas que resolveremos en el apartado sobre la privatización del agua.

Otro de los conceptos que permiten entender el capitalismo actual es la integración⁷, la cual ha sido definida por Guillén como un término ambiguo, disímbolo y que puede aplicarse tanto a nivel microeconómico (integración en el interior de la empresa, entre firmas, en un sector, etc) como macroeconómico (integración nacional), la integración económica (entre países) como concepto, puede tener definiciones precisas, incluso sin existir consenso entre economistas (Agudelo, 1998:75). A nivel mundial esta integración tiene distintos mecanismos que van desde: el área de aranceles preferenciales o zonas de preferencia arancelarias; área de libre comercio; unión aduanera; Mercado común y Unión Económica o comunidad económica. Ejemplos de ellos son: TLCAN, UNIÓN EUROPEA, MERCOSUR, etc., por decir los más citados.

La **integración económica** puede ser definida como el resultado del proceso de desarrollo capitalista en la etapa de la mundialización de las relaciones de producción, distribución e intercambio, provocado por la concentración y centralización del capital productivo y financiero (Agudelo, 1998:75). Esto crea una serie de megaconcentraciones y centralización de capitales, que operan bajo la ley de la acumulación capitalista. Según sea la necesidad que las grandes Empresas Multinacionales terminen subordinando a su lógica de mercado, la fuerza de trabajo, los medios de producción, las materias primas, y en el peor de los casos el territorio. El poder de las multinacionales es tal que, tan sólo basta citar que en el año 2001: “Cerca de las 65,000 multinacionales controlan 850,000 filiales; emplean a 54 millones de asalariados en el mundo; su volumen de ventas asciende a 19 billones de dólares, es decir más del doble del valor del comercio mundial; de las 50

⁷ “El término integración, señaló hace muchos años Francois Perroux, ocupa un buen lugar en la jerarquía de términos oscuros y sin belleza utilizados en las discusiones económicas. El vocablo tiene muchos sinónimos: recomponer, acoplar, combinar, adherir, sumar. De ahí que se imponga necesariamente una definición de lo que se recompone, acopla, combina, adhiere, asuma por medio de la integración. A este respecto, la integración puede ser diversa: de espacios geográficos, cultural, social, económica, etcétera” (Guillén, 2001: 359).

primeras multinacionales, 33 eran estadounidenses, 5 británicas, 3 japonesas, 2 alemanas, 1 francesa (cifras de 1999, en capitalización bursátil). El predominio de las multinacionales estadounidenses en el mundo se hace evidente pues de las primeras 100 empresas representan, por sí solas, el 16 por ciento de las ventas de las 65,000 multinacionales. Dentro de ese grupo, el peso de las empresas estadounidenses es determinante (cifras basadas en Fortune del 2002)” (Drouin, 2004:13,15).

Es obvio que esta concentración también tiene sus repercusiones en nuestro tema del agua para un caso en particular: “Estados Unidos, por ejemplo, el mercado del agua, con un volumen de 40,000 millones de dólares, está repartido entre 60,000 empresas distintas, el 89 por ciento de las cuales son municipales y abastecen a 237 millones de habitantes. En Francia es totalmente distinto, pues la distribución de agua potable depende en un 75 por ciento de empresas privadas que tienen contratos de explotación con los municipios. Pero además se trata de tres grandes grupos cuya actividad se está extendiendo cada vez mas a nivel mundial (...) la Générale des eaux –que desde hace algunos años se conoce con el nombre de Vivendi Environnement– la Lyonnaise des eaux –recientemente rebautizada como Odeo– y la S.A.U.R. (Société d’aménagement urbain et rural)” (Lacoste, 2003:70-71).

Que son las más grandes empresas a nivel mundial, y que al parecer esta es la tendencia a nivel mundial. Volviendo al tema de la integración es importante hacerse la pregunta ¿Quién integra? ¿En beneficio de quién se realiza la integración? pregunta hecha por Francois Perroux teórico neoliberal de vanguardia sobre estos temas de integración; para el agua como ejemplo tenemos el Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Canadá y México, donde se observa como Estados Unidos ha subordinado los recursos de Canadá y México⁸ a su interés para el caso del agua con el conflicto de los ríos Bravo y Colorado.

⁸ “Solamente México y Canadá son capaces de garantizar a Estados Unidos el abastecimiento necesario de materias primas estratégicas, lo cual explica porque Estados Unidos considera a México un factor determinante en su seguridad y no hace concesiones al respecto” (Ollogui, 1993:34). Es importante que la necesidad de agua que tiene Estados Unidos lo hace ampliarse hacia las zonas como Canadá, pero también no deja a México en el caso del Río Bravo, lo que enseñan los geopolíticos para el caso de los ríos es tratar de dominar toda su cuenca y que el caso de la historia de México es de particular interés ya que al ceder o perder el territorio también se cedía parte de esta cuenca.

Pasando al **neoliberalismo**, diremos que nació después de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) en una región de Europa y de América del Norte (Anderson, 1996: 37). Sus padres teóricos Milton Friedman y Friedrich A. Hayek planteaban en términos de discusión que el remedio, según ellos, era volver hacia un estado mínimo, fuerte en su capacidad de romper sindicatos y en su control del dinero, pero reducido en todos sus gastos sociales e intervenciones económicas. La estabilidad monetaria debía ser la meta suprema de cualquier gobierno. Para alcanzarla era necesaria la disciplina presupuestaria, o sea, la contención del bienestar y restauración de la tasa natural de desempleo (Anderson, 1995: 86).

Las medidas que se fueron imponiendo son: la privatización de empresas públicas, disminución del déficit público, disminución drástica de los gastos sociales, topes salariales, desmantelamiento de los sindicatos como asociaciones de defensa de los trabajadores, desregulación económica del estado y apertura comercial y a las inversiones extranjeras. En síntesis, eliminar todos los obstáculos que puedan encontrar los flujos de mercancías y de dinero (Rodríguez, 1996:115). Para el caso del agua esto se convirtió en el desmantelamiento del aparato estatal del agua al disminuir el peso del Estado, se dejó de invertir y su gestión se empezó a pasar a manos privadas.

Dentro de este marco e instaurados en procesos de *globalización, integración, y neoliberalismo* en nuestro país, sometidos al desarrollo capitalista, insertos hoy en el mercado mundial, donde México ha estado asumiendo una serie de compromisos internacionales como: el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, la Unión Europea, etc. Todo esto ha representado para el país el saqueo y la extracción de riqueza (materias primas, fuerza de trabajo, medios de producción), en beneficio de otras naciones y representando/imponiendo "ventajas comparativas" para el nuestro en distintas ramas (o más bien especializándose en ramas que la fábrica mundial y/o autómatas global impone), así también con un fuerte proteccionismo (para los capitalistas nacionales más fuertes, que a medida que se enfrentan con el capital mundial quedan destruidos y sometidos a la lógica del mercado mundial) y que contradictoriamente son ellos los que proponen una fuerte apertura (en las ramas que detentan más riqueza, con la ilusión de

obtener una mayor parte de la riqueza), que va destruyendo cadenas internas, ramas productivas y a su vez el mercado nacional.

Debido a esto, no se necesita pensar en una política económica autónoma, en el desarrollo de un mercado interno, o en cadenas productivas que interconecten las necesidades con las capacidades, para una gestión social y autónoma o soberana, tampoco en la gestión de sus recursos (naturales o humanos) sino que siempre está expuesta a esta “globalización” y “neoliberalismo”, porque es difícil vislumbrar hoy una alternativa real a lo que existe, ya que cualquier problema en las economías nacionales se relegan a estos intereses del mercado mundial y a esta burguesía mundial. La participación de movimientos anticapitalistas deben saber ante todo a que se enfrenta, para que cuando se entable un proyecto alternativo no caiga en las redes del capitalismo.

1.4 La devastación de la naturaleza y de la hidrósfera (“irracionalidad” del capitalismo contemporáneo)

La devastación de la naturaleza en particular en nuestro objeto de estudio del agua se refiere a una polémica por el punto de partida que se investiga a la naturaleza. El problema se remonta a que es primero la naturaleza o el hombre o la naturaleza.

Esta discusión se plantea dentro del tema de la naturaleza y si no existe neutralidad en lo relativo a la ciencia, mucho menos en cuanto abordamos a la naturaleza. Cabe aclarar, que entendemos la naturaleza en el aspecto dinámico y siempre en desarrollo, como cuando discute Federico Engels⁹, en su “Dialéctica de la Naturaleza”, en el ámbito de las ciencias a la hora que comienzan a investigar. La ciencia económica expresa conceptos tales como “medio ambiente”, “ecología”, (en el caso de economía) de acuerdo a la teoría que se maneje se va transformando en “recursos naturales”, “medio natural” y de acuerdo a los

⁹ De acuerdo, con Engels la concepción naturalista de la historia... según la cual exclusivamente la naturaleza influye sobre el hombre, y son las condiciones naturales las que determinan siempre y en todas partes del desarrollo histórico de este, es por consiguiente una concepción unilateral, la cual olvida que el hombre actúa también, a su vez, sobre la naturaleza, transformándola y creando nuevas condiciones de existencia, este debate está siempre presente de quien predomina.

términos que se han desarrollado como propuestas alternativas para abordar en economía: “desarrollo sostenible”, “desarrollo sustentable”, “ecodesarrollo” etc.

Entrando al siglo XXI donde la polémica se ubica en dos frentes entre los ambientalistas y los ecologistas. Hoy se ve más claro como afectan estas posiciones ya que el naturalismo biocentrista y el antropocentrismo humanista sustentan los discursos ambientalistas y ecologistas. A pesar de que existen muchas posiciones intermedias del <<ecologismo>> que enriquece el debate contemporáneo¹⁰ (Tobasura, 1998:57).

Dentro de nuestro campo de estudio, nos menciona que hasta hace poco marxismo y ecología no habían sido asociados entre sí, excepto como términos opuestos. Los ecologistas no son antropocéntricos; Marx lo es, *no le gusta* la naturaleza, declara un crítico del marxismo. Otros han denostado las visiones antropocéntricas de Marx (y de Engels), así como su falta de toda visión específicamente ecológica (O’connor, 2001:16).

En cuanto a la predominancia del antropocentrismo nos dice: “Algunos críticos verdes del marxismo sostienen que el antropocentrismo de Marx era tan extremo que negaba el hecho obvio de que la naturaleza (combinada con el trabajo humano) es la fuente de la riqueza material, a lo que aquél respondería que la naturaleza (con el trabajo) *es* la fuente de la riqueza definida como valor de uso” (O’connor, 2001:17).

¹⁰ De lo que nos habla el autor y que es necesaria una larga cita, sobre: “La <<ecología profunda>> o radical, plantea que el “contrato social” de los pensadores políticos de la ilustración debe dar paso a un “contrato natural”, en cuyo seno la totalidad del universo se convertiría en sujeto de derecho: <<ya no se trata del hombre, considerado como centro del mundo, al que hay que proteger, en primer lugar de sí mismo, sino efectivamente del cosmos como tal, al que hay que defender de los hombres>>” (...) El éxito que le permite a esta versión de la ecología conciliar, tanto de la extrema derecha, como ideales futuristas de la extrema izquierda, es la coherencia de su diagnóstico, según el cual la modernidad antropocéntrica es un desastre total. En contra de la tendencia de unidimensionalidad, la uniformidad, del “lobby político mediático”, el consenso, las pretensiones de universalidad, hace elogio de la diversidad, de la singularidad, del disenso, de la particularidad, de lo local, de lo nacional. Su amor por la naturaleza, engendra un odio visceral contra cualquier forma de cultura humanística, al punto que su discurso en muchas partes expele aroma de nazismo. Aunque las raíces de la ecología profunda se pueden ubicar, a mediados del siglo XIX en los Estados Unidos, en el movimiento trascendental liderado por Ralph Waldo Emerson, en la obra *Walden* de Henry David Thoreau, en las actuaciones de John Muir (creador del Sierra Club, primer movimiento ecologista) y en la obra *A Sand County* de Aldo Leopold, es en las constituciones sobre protección de la naturaleza y de los animales y los derechos de la caza del régimen nacional socialista donde se hace más evidente el amor terruño, a la tradición, a los animales, y el odio a los hombres” (Tobasura, 1998: 58-59). Para una tipología más acabada véase Foladori.

En otro debate donde se pone la predominancia entre la relación del espacio y el tiempo, donde se le reprocha a Marx darle prioridad al tiempo¹¹; y en analogía a este debate donde se ponen como predominantes: el “naturalismo biocentrista” o el “antropocentrismo humanista”, es preciso no quedarse neutral ya que cada discurso viene a veces lleno de radicalismos fundamentalistas donde cada uno tiene ya de por sí consecuencias indeseables¹². En este debate donde se prioriza el espacio vs tiempo y que en este otro, nos plantean naturalismo biocentrista vs antropocentrismo humanista pareciera ser que se entra en una entrañable y total exclusión de un término por el otro; ¿cómo resolver tal dilema?

Una de las posibles soluciones planteada en la discusión del espacio vs tiempo y que parafraseando, en donde nos dice en el caso de este debate que de acuerdo al materialismo histórico se sitúa más allá de esta disputa entre sujeto y naturaleza citando a Bolívar Echeverría, Andrés Barreda en la exposición de la tesis "*ad Feuerbach*" nos dice que: “desde el momento en que su punto de partida y fundamento –como explica la primera de las 11 tesis "*ad Feuerbach*" de Marx (1845)– no se reduce a la materialidad prehumana (caracterizada con el término preciso de *objekt*), sino que incluye la noción de "realidad humana", o "riqueza social natural" (*gegenstand*, entendido como **totalidad sujeto-objeto siempre abierta, o en curso de constitución**). La noción de riqueza engloba, bajo la noción unitaria de *gegenstand*, no sólo las dimensiones de tiempo, espacio, materia y energía del mundo físico natural sino que incluye, además, las configuraciones que todas estas dimensiones de lo real adquieren en el mundo especificado como humano” (Barreda, 1995:134-135).

En el caso de las investigaciones sobre el agua, encontramos a otras disciplinas como la meteorología, limnología, etc. (véase Anexo I) y que muchas de sus investigaciones están

¹¹ Cfc. Barreda, 1995:129-179.

¹² “Lo más grave de todo es que concepciones como éstas, que han dado origen a multinacionales fundamentalistas defensoras de la naturaleza como Green Peace, Sierra Club, Earth First y de una importante fracción de los partidos verdes, sea la inspiradora de buena parte de los movimientos ecologistas del tercer mundo. Hoy, en Colombia, muchos defensores de la naturaleza se rasgan las vestiduras porque se tala un árbol o un pez naufraga en un arroyo moribundo por el verano, mientras caminan sobre cadáveres de niños, jóvenes y adultos víctimas del hambre, de las peste o de la violencia” (Tobasura, 1998:59).

sin referencia al *gegenstand*, cabe aclarar que no por esto dejan de ser importantes, lo difícil es como se vincula este *objekt* con el *gegenstand* que como presentamos al principio de este apartado lleva a posiciones que derivan en consecuencias irremediables.

La totalidad sujeto-objeto siempre abierta o en curso de constitución, no se entendería para el caso del agua sino es porque la afectación que se ha hecho por el modo de producción específicamente capitalista al planeta que ha alterado ciclos globales como es el caso del ciclo global del agua, explicamos más adelante que el hombre está condicionado a ciertas zonas debido a la inhospitalidad del clima (desiertos, selvas, etc.), pero que probablemente ese espacio donde no se localiza el hombre (por ejemplo en donde se arrojaron las bombas nucleares para sus pruebas, se presumía que no existía ningún riesgo, ya que no afectaba a los humanos y que una vez detonadas varias bombas en dicha zona se descubrió que en esas zonas se encontraba plancton marino, el cual es una de las bases de la cadena alimentaria de varias especies como por ejemplo la ballena, y que también estaba poniendo en riesgo a la pesca marina de algunas regiones de dicha zona), y que ha sido alcanzado por un desequilibrio de orden antropogénico como el cambio global que afecta los glaciares, los cuales afectarían al espacio humano, las interrelaciones que se están teniendo en el capitalismo contemporáneo nos pone a tal dimensión los problemas, el espacio humano como puede deducirse puede ser sacudido debido a una incomprensión del punto de partida de nuestra comprensión sobre la naturaleza: ecologista, ambientalista, antropocentrista, etc.

Ya aclarada cual es la perspectiva que abordaremos, trataremos de exponer el problema. Si bien hemos visto que el agua dulce es el recurso fundamental que integra todo el medio ambiente y por supuesto los procesos sociales¹³. Juntos, suelo y agua constituyen el factor más importante en la determinación del tipo, complejidad y productividad de los

¹³ Continuando con Marx quien desarrolla su método el cual expone como: “Mi punto de vista, con arreglo al cual concibo como procesos de historia natural el desarrollo de la formación económico-social, menos que ningún otro podría responsabilizar al individuo por relaciones de las cuales el sigue siendo socialmente creatura por más que subjetivamente pueda elevarse sobre las mismas” (Marx, 1977: 8). Al verlo socialmente como creatura no está poniendo un prejuicio sino al verlo dentro de la totalidad de las relaciones de producción se da cuenta del resultado.

ecosistemas, los que a su vez, proveen a la humanidad directa o indirectamente de la mayor parte de sus satisfactores (León, 1998:137-138).

Cabe mencionar que tan sólo nos estamos adentrando al problema y que para eso tenemos que mencionar dos problemas. Por un lado, el hecho de que la reproducción económica se incrusta dentro de la producción social. Por otro lado, el hecho de que la reproducción económica recubre dos clases de conexiones e intercambios: el de los hombres con la naturaleza¹⁴ y el de los hombres entre sí (Barceló, 1981:37). Por lo tanto existe una serie de intercambios¹⁵, que el hombre modifica, estos de su forma natural a la social, y lo potencia desarrollando fuerzas productivas y sus propias relaciones de producción se modifican en cada espacio y tiempo. En el apartado histórico y en el carácter estratégico del agua en la naturaleza explicamos como el agua determina la forma natural y como condiciona, configura, hace dependiente, etc. Y como en el plano histórico esbozamos como el hombre se emplaza en esos lugares, pero también, “media, regula, controla” mediante su propia actividad su metabolismo con la naturaleza” (Marx, 1977:215). Y trata de superar los límites que le impone la naturaleza a base de una serie de infraestructuras que mostramos en el apartado de aprovechamiento del ciclo del agua.

A todo este proceso se le ha llamado metabolismo social. Marx entiende por metabolismo social el proceso a través del cual la sociedad humana transforma la naturaleza externa y, al hacerlo, transforma su naturaleza interna se manifiesta en la forma en que se establecen las relaciones sociales de producción (Foladori, 2001:208).

¹⁴ “Desde que el hombre existe sobre la tierra, su reproducción (material y espiritual) ha estado estrechamente vinculada a la naturaleza” (Delgado, 1987:121). Si bien los intercambios de la naturaleza con el hombre y el de los hombres entre sí está apegada a formas históricas de producir y que cada etapa conlleva su propio desarrollo de fuerzas productivas. Por lo tanto: “la reproducción de las relaciones sociales de producción junto con las de sus soportes humanos y los objetos útiles (medios de producción y bienes de consumo) en el marco de un medio natural también afectado por procesos cíclicos análogos, constituyen el concepto clave para alcanzar una representación científica de los fenómenos humanos y para dilucidar en alguna medida su estructura y sus tendencias” (Barceló, 1981:43).

¹⁵ “Se puede hablar de condicionamiento en el sentido que <<una determinada conducta del hombre hacia la naturaleza está condicionada por la forma social y viceversa>>. Y todavía más, <<la identidad de naturaleza condiciona el comportamiento limitado entre hombres y hombres, y el comportamiento limitado entre hombres y hombres condiciona sus relaciones con la naturaleza>>” (Quaini, 1985:58).

Aunque, en el modo de producción capitalista al transformar la naturaleza no lo hace de una forma correcta como lo advertía Engels desde 1839 y sólo un caso que presencié en su época que nos sirve para nuestra investigación: “así observó que los ríos eran contaminados a raíz del desarrollo de la industria textil y de la actividad minera y metalurgia. Engels logró comparar las limpias aguas del Rin con las revueltas, turbias y lodosas del río Wupper, en cuyas riberas habían sido instaladas fábricas textiles. Esta situación generó un conflicto en la conciencia de Engels, pues la antaño atrasada región de Wuppertal, despreciable por su indolencia rural, al ser enganchada al progreso encuentra que las aguas de un río importante en la región han sido contaminadas con tintas y blanqueadores” (Morrua, 1991:93).

Y todavía en la actualidad se da este fenómeno donde los ríos se siguen contaminando ya que las industrias siguen depositando cerca de los ríos y los utilizan como vertederos, y también afectan a los océanos. Cada proceso de fuerzas productivas que desarrolla el capital está desarrollando nuevos problemas por más que intente plantear una solución factible porque todo se enfoca al problema de la valorización. La característica decisiva de la producción capitalista es el hecho de que no tiene como fin principal el de satisfacer las necesidades de la población, sino que ésta queda supeditada a generar ganancias a los dueños de los medios de producción, mismas que ellos reinvierten para generar más ganancias. Esto es, el proceso de trabajo capitalista es al mismo tiempo lo que en economía se llama proceso de valorización del capital. Las implicaciones de este fenómeno son múltiples, y sus consecuencias profundas. Así, el momento productivo se convierte en el elemento organizador de toda la vida social; quienes producen directamente son despojados de sus medios de producción, y éstos se concentran en manos de unos cuantos (Fuentes, 1988:59).

Aunque cabe señalar que es en especial en el modo de producción capitalista donde estos ciclos del medio natural han sido modificados en alguna escala y que tiene repercusiones dentro del conjunto de la relación hombre-naturaleza¹⁶. El capital ha expandido sus redes a

¹⁶ La expansión del capital sobre el planeta conlleva a una utilización extensiva como intensiva sobre este: “El capitalismo necesita espacios geográficos hacia donde extenderse, en donde seguir desarrollando las fuerzas productivas que sirven para explotar, pues esas son sus fuerzas productivas, la calificación histórica que les

nivel planetario, construyendo su forma de civilización, con base en la producción de mercancías las cuales son realizadas por fábricas o empresas y que estas también han tenido un desarrollo y una expansión sobre el planeta llamándolas empresas Transnacionales o Multinacionales según sea la tipología o teoría que se aborde, esto a su vez ha dado el surgimiento de lo que algunos autores han llamado como fábrica mundial la cual se atiende: “En la fábrica global de hoy, la producción de una mercancía individual a menudo involucra muchos países, con cada nación desarrollando tareas en que tiene una ventaja de costo” (Rivera,1998:10).

Es a partir de la reproducción social donde se puede considerar la producción, la distribución, y el consumo como momentos de una totalidad, como eslabones de una espiral ilimitada como fenómenos complementarios y concomitantes que se hayan profunda y esencialmente interconectados. Y aunque en el caso del agua no encontramos indicadores de producción distribución y consumo de agua que en la economía representa la totalidad y que desgraciadamente los estudios tan sólo presentan fragmentariamente alguno de sus elementos.

El ser humano, es como diría Franklin citado por Marx un animal que fábrica herramientas. Así, actuando, sobre los objetos y fuerzas de la naturaleza y creando de ellos una “nueva

corresponde, pues el capital no desarrolla fuerzas productivas neutras sino fuerzas productivas tecnológicamente diseñadas para explotar seres humanos, (...) Actualmente al capitalismo ya casi se le ha agotado el espacio de manera absoluta, por lo menos en el globo terráqueo, por lo tanto tiene que construir un espacio artificial, (...) Se utiliza el espacio extensiva, geográficamente, pero también se lo utiliza intensivamente, y se utiliza el espacio intensivamente aunque no haya espacio hacia donde desbordarse, porque se crean nuevas necesidades que requieren nuevas fuerzas productivas, pues se están produciendo valores de usos que requieren una contraparte que contrarreste su nocividad” (Veraza, 1999:45,47). Este desbordamiento ha puesto en varias ocasiones en crisis al sujeto social: “En verdad, el concepto de crisis, para Marx, es el concepto de una determinada “situación límite” a la que ha arribado un determinado proceso de reproducción del sujeto social; una situación tal, que el mantenimiento de la vida de este sujeto social –una vida históricamente formada o determinada- se vuelve, de alguna manera imposible” (Echeverría, 1984:7). En el caso del agua como explicamos en el apartado del cambio climático el cual pone en muchas partes del mundo en crisis está reproducción social al alterar el ciclo hidrológico con el cambio de precipitación volviendo lugares en desierto, cambiando los graneros mundiales a otro lugar, creando refugiados climáticos etc., aunque este caso es evidente, también la contaminación como lo mencionamos con Engels, un caso más reciente es el de la región denominada Rohr de donde surgieron los primeros organismos de cuenca ya que la contaminación a la que llego la región de Rohr de Alemania en un afluente del río Rhin porque la concentración industrial hizo inhóspito dicho lugar y para sanarlo se empezó a aplicar mecanismo de gestión integral de cuencas, concepto que sirvió para limpiar está zona y que ahora ya se vende está idea para privatizar las cuencas hídricas.

naturaleza”, el progreso técnico ofrece al hombre la posibilidad de descubrir nuevas y variadas propiedades del medio natural y nuevos y diferentes valores de uso, ampliando con ello, la base natural del proceso productivo, el cual determina los límites y el carácter de la influencia del medio natural es el desarrollo de la sociedad (Sandoval, 1984:125). Para el caso del agua en cuanto al ciclo hidrológico algunos países con escasez hídrica lo han llevado hasta la utilización del rocío del agua para capturar el agua ya sea para actividades como el cultivo, en viveros ó como método de captura, de hecho Israel es una potencia en estos temas.

Por lo tanto, en correspondencia con las distintas formas históricas de la relación entre naturaleza y sociedad, los hombres fueron utilizando diversos elementos de la naturaleza – de diferentes maneras–; los cuales permitieron ir incrementado la producción de satisfactores sociales¹⁷. La medida en que estos elementos naturales se incorporaban a la producción esta determinada, tanto por el desarrollo de las fuerzas productivas materiales e intelectuales, como por el sistema de relaciones sociales de producción (Delgado, 1987: 123). En el caso del capitalismo este incremento de satisfactores sociales o valores de uso ponen en tela de juicio al soporte mismo de la naturaleza la propia fórmula D-M-D’ nos dice que el capital necesita siempre incrementarse y se pone en un sistema infinito de valorización y por lo tanto todos los elementos (fuerza de trabajo, medios de producción, materias primas, etc.) quedan subordinados a este fin. En el caso del agua los poros que tiene el capital en todo su espacio planetario ya sea en su utilización o en su estado de reserva queda muy poco para que este penetre a los lugares y aún cuando no ha estado ahí ha hecho alteraciones de gran magnitud.

Cabe aclarar que no sólo existen estas posiciones dentro de este debate, ya se había dado anteriormente y como otro autor nos los señala de acuerdo a su época: (...) “Qué debe entenderse por "catástrofe ecológica". En este contexto, se pueden distinguir varias concepciones: hay ecólogos que señalan sólo los peligros, es decir, las perturbaciones

¹⁷ “Son los modos de producción históricos y sus estructuras económicas concretas los que inducen formas particulares de usufructo, de explotación, de apropiación y de transformación de la naturaleza, al convertirla en objetos y medios de trabajo, de procesos productivos que dependen de las condiciones propias del proceso de reproducción/transformación de una formación social determinada” (Leff, 1986:26).

crecientes (fisiológicas, climáticas, sociales y políticas); otros, como el sueco Gosta Ehrensvar, ven aproximarse el fin de las sociedades industriales; por otra parte; pronósticos más amplios, como los de los doomster (los profetas del fin del mundo) en los Estados Unidos de Norteamérica, conciben la muerte de la especie (primates, mamíferos, vertebrados) sobre el planeta. Como se puede apreciar, las diferentes hipótesis ecológicas van de la advertencia reformista e indulgente hasta a la más amplia resignación” (Magnus, 1976:12-13). En temas ecológicos y ambientales, no se salen de estos temas y de dichos discursos, tal es el caso que algunas de estas corrientes: los doomsnter, o los reformistas que impregnan según sea su investigación cierto tipo de conclusiones forzadas, obligando al lector a tomar posición (esto por lo regular tiende a manipulaciones, si no se somete al estudio científico y a la crítica, aunque las posiciones que emanan en el tema del agua son a veces auspiciadas por intereses que pretenden excluir a la población, tratando de privatizarla). El autor Hans Magnus concluye dentro de su reflexión: “Para determinar estas diferencias, es decisivo preguntarse sobre la irreversibilidad de la destrucción y el saqueo ecológico” (Magnus, 1976:12-13). Debemos percatarnos de que la irracionalidad proviene del capitalismo como modo de producción, porque muchos de los problemas reales que acontecen no les ha dado solución, sino que los ha acumulado creando varios problemas que nos tocarán tarde o temprano.

1.5 Conclusiones del capítulo

Para entrar en esta investigación se parte de la Crítica de la Economía Política, ya que nos diferencia tanto el método y la construcción de hipótesis, cuando se utiliza éste podemos utilizar las herramientas teóricas que nos permiten entender el objeto de estudio que es el agua, por eso no dudamos al mencionar al agua como carácter estratégico para la vida porque el agua es imperativa en tres aspectos: en primer lugar, es una condición para cualquier tipo de actividad humana; en segundo lugar, también es vital para todo tipo de vida en este planeta y finalmente, en términos económicos es determinante para la reproducción, producción, distribución, intercambio o consumo; que en el caso del capitalismo actual donde se han impuesto medidas de política económica neoliberal y que se propone una serie de integraciones, con una globalización en ascenso, altera la

dimensión de entender al agua como un carácter estratégico para la vida y redimensiona para la obtención del lucro y la ganancia.

Este fenómeno, también tiene su expresión no nada más en esta fase del capitalismo contemporáneo sino desde el nacimiento del propio capitalismo, mostramos en el apartado de la devastación de la naturaleza y de la hidrósfera, sus efectos en este modo de producir son acumulativos, y que la misma forma de abordar los estudios recientes nos ponen de un lado de la balanza si es que tratamos de entender, conocer y explicar el fenómeno para tratar de “transformar” al mundo. La hidrósfera ha sido alterada de tal forma por el capitalismo, que para la “transformación”, habría que entender a la naturaleza de acuerdo con lo expresado anteriormente; en consecuencia, se tiene que rescatar al mundo y recuperarlo, así como sanarlo y conservarlo.

En el capítulo dos, presentamos los problemas relacionados con el agua a nivel mundial; se dará cuenta de la escasez del agua, la repercusión que tiene el cambio climático, el caso de la desertificación, y por último el proceso de privatización del agua que se está presentando como algunos de los problemas más relevantes.

CAPÍTULO II

PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL AGUA A NIVEL MUNDIAL

En este capítulo nos interesa analizar los principales problemas de los hombres con respecto al agua. En el primer apartado: *la escasez de agua dulce*, en el segundo apartado: *el cambio climático*, el cual es uno de los problemas más relevantes del nuevo siglo, tomando en cuenta las consecuencias del cambio climático y por último el *Protocolo de Kyoto* en torno a sus propuestas; en el tercer apartado retomamos el tema de la *desertificación* como un fenómeno extremo ya que vislumbra el caso dramático de no tener agua y que es provocada por múltiples circunstancias; en el cuarto apartado de como el capitalismo plantea una solución artificial al problema: el *proceso de privatización del agua*.

2.1 Escasez de agua dulce

Ahora bien, ¿Cómo se mide la escasez del agua dulce¹? según un estudio internacional, el gasto por persona de agua dulce al año en todos sus usos, como pueden ser para fines agrícolas, alimenticios, industriales, energéticos, y usos para servicios varios, es de 1,700 m³ de agua. Se trata de una cifra que muestra que la sociedad se enfrenta a problemas de escasez hídrica. Por debajo de los 1,000 m³ una sociedad entra en estado de escasez hídrica grave² (Petrella, 2004:99). Cabe agregar, que cuando un país tiene los 1,700 m³ por hab/año sufrirá problemas de agua ocasionalmente, cuando tiene menos de esa cantidad, se le conoce como estresado hidráulicamente, cuando el volumen cae por debajo de los 1,000 m³ se considera que el país sufre una escasez crónica, y cuando cuenta con menos de 500 m³ se

¹ El agua dulce por convención se ha aceptado –con algunas bases fisicoquímicas y biológicas– que la concentración límite entre agua dulce y salada es de 3 gramos por litro. La razón, es fácil de entender por qué se eligió esta concentración es que precisamente a esa salinidad cuando la mayoría de los humanos comienzan a percibir lo salado. Existen gran cantidad de lagos y ríos en el mundo que son salados. Algunas veces más salados que el mar (35 gramos por litro); por ejemplo, el Mar muerto, en Israel, que posee casi medio kilo de sal disuelta en cada litro de agua. Los lagos salados más conocidos de México son Texccoco, en la ciudad de México, y Cuitzeo.

² “De acuerdo con Malin Falkermank, experta en agua, hay cuatro causas que explican la escasez de agua: 1) el clima seco; 2) la sequía (un periodo en el que las precipitaciones son mucho más bajas de lo normal); 3) la desecación (secado del suelo como consecuencia de actividades tales como la deforestación o el exceso de pastoreo); y 4) estrés del agua (baja disponibilidad de agua per capita a causa del creciente número de personas dependientes de los niveles relativamente fijos de escorrentía)” (Miller, 2002:336).

establece como escasez absoluta. En general se acepta la cantidad de 1,000 m³ por hab/año es la cantidad mínima de agua para una adecuada calidad de vida y un desarrollo moderado para un país.

En el caso de la FAO nos presenta estos países:

CUADRO 2.1
PAÍSES CON ESCASEZ DE AGUA

(tomado como base 1,000 metros cúbicos disponibles per cápita por años)

Desde 1990

Arabia Saudita, Argelia, Burundi, Cabo Verde, Emiratos Árabes Unidos, Israel, Kenya, Malawi, Qatar, Rwanda, Somalia, Túnez, Yemen

Desde 1995

Bahrein, Barbados, Djibouti, Jordania, Kuwait, Malta, Singapur

En 2025*

Comoras, Egipto, Etiopía, Haití, Irán, Libia, Marruecos, Omán, Siria, Sudáfrica, **Perú, Rep. Unida de Tanzania, Zimbabwe, ***Chipre.

Fuente: FAO, 1995, 43

*Según proyecciones de la población de la ONU

** Según proyecciones medias

*** Sólo según predicciones altas.

Cabe aclarar que estos estudios, tan sólo parten del supuesto que por debajo de mil metros cúbicos es crítico, únicamente para el caso de estos países el año de 1995 se ve que son sólo 20 países y que en sus proyecciones suman 14.

Actualmente más de 28³ países enfrentan problemas de escasez de agua, pues cuentan con una dotación menor a los mil metros cúbicos por habitante al año. México se encuentra en un nivel medio, con una disponibilidad de agua per capita de cinco mil m³ por año.

³ En algunos estudios sus cifras llegan a 32 y otros hasta 80 países, otros datos nos indican que **el 40 por ciento de la población mundial sufre de escasez grave de agua.**

Para el caso de la agricultura se enfrentan algunos problemas de los cuales, los especialistas han dicho que la escasez de agua encierra la peor amenaza contra la producción de alimentos del mañana. En estos mismos momentos se está abusando de muchas fuentes de agua dulce, los acuíferos subterráneos y los ríos más allá de lo que pueden soportar. Hasta el 8 por ciento de los productos del campo que llegan a la mesa proceden de explotaciones que gastan el agua subterránea más deprisa de lo que tardan los acuíferos en reponerse; es tanta el agua que se extrae de los ríos que, durante parte del año, ni llegan al mar (Postel, 2001:28). Caso paradigmático lo tenemos con la India, China y Estados Unidos ya que dependen en gran medida del riego, y un promedio del 20 por ciento de las tierras sufre salinización.

Los problemas avanzan ya que para tratar de aprovechar el agua superficial se crean grandes infraestructuras que no dejan avanzar el agua, algunos ejemplos, los tenemos en los ríos como el Nilo, Ganges y Colorado tiene tantas represas que sus aguas apenas llegan al mar (Ruiz, 2002). Si no son infraestructuras es el uso intensivo como el caso del río Amarillo de China, utilizado para la agricultura y las ciudades, ya que este no ha llegado al mar en casi ningún año de la década pasada. En América del Norte, el río Colorado apenas logra llegar al Mar de Cortés, y en el año 2001, el río Bravo se secó antes de desembocar en el Golfo de México. En Asia Central, el mar Aral se redujo a la mitad después de que los soviéticos comenzaron a desviar el agua para los cultivos de algodón y otros productos. En muchas partes, se han secado incontables ríos (Montaigne, 2002:10).

La construcción de estas infraestructuras y tecnologías que por un lado el discurso dominante y la hegemonía del capitalismo han impuesto como un indicador de desarrollo a nivel planetario y que sirven de soporte para sus negocios exportados desde Estados Unidos y financiados por sus instituciones como son el Banco Mundial y el FMI. Por lo tanto, las infraestructuras además de ser diseñadas para explotar seres humanos, son también un asunto de intervención externa al no desarrollarse la autosuficiencia financiera de los países que por lo tanto tiene que aceptar este financiamiento; y como consecuencia se ha expulsado a la población y también causan un grave deterioro en el medio ambiente.

Con la devastación y desastre ecológico que esto arroja en el lado donde ya no circula el río. El caudal de alrededor del 60 por ciento de los mayores ríos del mundo ha quedado interrumpido por alguna estructura hidráulica. Y que en el apartado de presas lo abordaremos.

La escasez del agua está forzando a la hidrósfera a detener su ciclo con estas grandes presas que sirven para varios usos como hidroelectricidad, para uso agrícola, industrial y doméstico, si bien, está escasez que en muchas partes del planeta como es el caso del Medio Oriente, donde los recursos hídricos son tan limitados, han dado pie a que los especialistas digan que debido a este problema se desataran guerras por tratar de controlar el recurso hídrico, casos más sonados son el de Israel-Jordania, este forzamiento de concluir guerra debido por la escasez está imbuida en la literatura y en los debates recientes sobre el agua, retomaremos el tema en el apartado ¿Guerras futuras por el agua o conflictos presentes?

2.2 El cambio climático.

Siguiendo con esta investigación es posible aseverar que el cambio es planetario y que los “científicos han dado la alarma desde todos los puntos del planeta: los 100,000 glaciares⁴, la reserva del hielo del globo se derriten” (Sacristán, 2003:65) como ejemplo tenemos **el año 1998 que fue en el año más caluroso a nivel planetario del siglo pasado** podría ser el más cálido del milenio (Semarnap, 2000:59) y que para el año 2005 se reportó un nuevo record; en el caso de los polos en el del norte en el año 2000 a mediados de agosto se encontró agua por primera vez, además de que se han derretido una serie de icebergs y por si fuera poco entre 1975 y 1999, la temperatura promedio aumentó de 13.94 grados centígrados a 14.35, o sea un incremento de 0.41 grados en 24 años. Cabe aclarar que como

⁴ Los glaciares son masas de hielo formadas por la acumulación prolongada de nieve y su transformación en hielo. Estas masas se deforman y desplazan lentamente por efecto de la gravedad sobre las laderas y en ocasiones simplemente por su propio peso. De manera general existen dos tipos de glaciares: los casquetes de hielo como los de Groenlandia y la Antártida, que se forman a manera de domos sobre grandes extensiones continentales en latitudes altas y pueden alcanzar hasta miles de metros de espesor; y los glaciares de montañas o alpinos, asociados a climas fríos y topografía abruptas, propias de las altas montañas del mundo de cualquier latitud, que pueden llegar a medir varias decenas de metros de espesor y longitudes entre algunos cientos de metros y varios kilómetros.

mencionamos, en promedio en algunas partes del planeta se incrementa mientras en otras partes baja.

Debido a este cambio climático posiblemente aumentará la temperatura del planeta, entre 1.5 y 5.9 grados centígrados al final de este siglo, por lo cual los estudios mencionan que, se señala la posible elevación del mar (en el año 2080 de aproximadamente 40 cm) y la amenaza que esto representaría para las zonas costeras bajas, principalmente las densamente pobladas, que se verían seriamente afectadas y que en algunos casos podrían desaparecer (Semarnap, 1998:148). Otros estudios registran que hasta 6 metros se elevaría el nivel del mar, el impacto es terrible para las zonas que están a nivel del mar como en el caso de las islas del Pacífico. También en estas zonas, la elevación del nivel del mar agrava los problemas existentes. “Un estudio de R. Nicholls lo ilustra con claridad: incluso si el nivel del mar deja de subir, las inundaciones producirán 27 millones de víctimas anuales en 2050, contra **una decena de millones en la actualidad**. Suponiendo que la elevación prosiga al ritmo actual, la cifra sería de 46 millones de víctimas” (Chevassus, 2003:67). Las cifras son alarmantes ya que se estiman 160 mil víctimas por año. El régimen de lluvias variará notablemente y como consecuencia de este cambio: existe la posibilidad de que los patrones de producción agrícola cambien produciendo escasez en las regiones del planeta y aumento de la producción en otras, incluso en otras que ahora no tienen (Semarnap, 1998:147-148). Por lo cual se esperan serias hambrunas en algunas zonas.

Aunque en el año 2000 (Editorial, 2000a:32a); un estudio presentado por la Organización Meteorológica Mundial destaca al año 2000⁵ que fue el año más caluroso desde el comienzo del registro meteorológico del planeta, hace 140 años, con temperaturas 0.32 grados más altas que el promedio de 1961 a 1990. Los hechos más destacados del año fueron las inundaciones de abril en Mozambique, la ola de calor en Grecia, Turquía y Rumania entre junio y julio, la gran sequía desde Europa Sudoriental hasta el norte de China y, en agosto, en Estados Unidos, los peores incendios forestales en 50 años. Las lluvias fueron muy intensas en Gran Bretaña y el País de Gales, con las mayores lluvias de

⁵ Y que el año 2005 también rompió ese record.

235 años, fenómenos que también llegaron pero con menor intensidad al noroeste de España y sur de Suecia.

Sudamérica reportó, por su parte records de frío ente junio y julio. La temperatura promedio fue del año 2000 levemente menor que la de 1999, que fue el quinto año más calurosos desde el comienzo de registro meteorológico. El año más caliente fue 1998. Los diez años más calurosos ocurrieron a partir de 1983, ocho de ellos en los 90. En el hemisferio norte hubo prácticamente en todas partes, durante todas las estaciones, temperaturas más altas de lo normal. En el Pacífico oriental el promedio fue más frío que en otros años, hecho atribuido al fenómeno de la Niña, un enfriamiento de las temperaturas superficiales del océano Pacífico. Sobre el Atlántico pasaron en este año 15 tormentas tropicales, 50 por ciento más que el promedio.

Siguiendo el mismo informe los huracanes Keith y Gordon devastaron partes de América Central. La tormenta tropical Leslie provocó inundaciones en Florida. Sobre el pacífico hubo 22 tormentas, cuatro menos que el promedio. Los huracanes más devastadores fueron Eline, Gloria y Hudah, que arrasaron a comienzos del año a Mozambique. En Irán hubo la peor sequía en 30 años. Bulgaria, Irak, Afganistán y China tuvieron cantidades notablemente menores de precipitaciones. La ola de calor sobre Europa Sudoriental, con temperaturas de 43 grados, batió muchos records entre junio y julio. En el sudoeste de Estados Unidos y el norte de México, la sequía provocó en agosto los peores incendios forestales en los últimos 50 años. La falta de lluvias empeoró aún más la ya crítica situación en el Cuerno de África.

Si se les da un seguimiento a las noticias diarias, no va a faltar en este nuevo siglo dentro de sus titulares cualquier tipo de problemas asociados con este tema, pero tratando de no mencionarlo con su nombre como cambio climático y reflejado por: inundaciones, sequía oleadas de calor, huracanes, tifones, etc., por lo tanto veremos desplazamientos de personas como han sucedido en China o India donde las inundaciones hacen que se desplacen miles de personas, o en el caso de Europa donde ya se han registrado varias muertes por las ondas de calor, todos estos fenómenos junto con los huracanes y demás, causan a la economía

mundial una fuerte carga económica. “Según algunos cálculos, el cambio climático costará al mundo 150 mil mdd anuales en el curso de 10 años, lo cual se traduce en 40 mil mdd sólo en costo por seguros” (Economist Intelligence Unit, 2005:25).

Lo que esta pasando tiene que ver con el modo de producción capitalista, ya que de acuerdo con Jeremy Rifkin (1990:18-19) con el nacimiento de la Era Industrial, a mediados del siglo XVIII, el consumo de grandes cantidades de combustibles fósiles produjo un aumento espectacular del dióxido de carbono (CO₂) en las regiones superiores de la atmósfera, frenando así la descarga de calor del planeta. El resultado es un marcado calentamiento de la tierra sin precedentes en la historia geológica. En 1750, la atmósfera terrestre contenía 280 partes por millón (ppm) de CO₂. En la actualidad. La atmósfera contiene 356 ppm. En el curso de los últimos 128 años, desde 1860, las naciones industrializadas han arrojado a la atmósfera más de 185,000 millones de toneladas de carbono procedente de los combustibles fósiles. Durante el mismo periodo, las emisiones de dióxido de carbono han pasado de 93 millones de toneladas a casi 5,000 millones de toneladas anuales. Actualmente los científicos calculan que la concentración de CO₂ en la atmósfera llegará a doblarse hacia el año 2030, con un consiguiente aumento de las temperaturas mundiales a niveles sin precedentes. Las emisiones de dióxido de carbono debidas a la combustión de carbón, petróleo y gas natural representan casi la mitad del aumento del efecto invernadero.

Analizando el contexto histórico observamos que la revolución industrial es la que provoco estos problemas y se acelero al utilizar como medio energético los hidrocarburos fósiles ya que estos por su bajo precio permitió la industrialización en el siglo pasado y la industria se transforma y adapta de acuerdo a este patrón tecnológico en particular el petróleo, pero estos precios ya han tenido su crisis expresada en 1973 con su alza y que puso en crisis a la economía más grande del planeta: los Estados Unidos.

En los casquetes polares se ha presentado una modificación debido al calentamiento mundial de la atmósfera, durante los últimos 40 años el espesor del casquete polar perenne sobre el océano Ártico. Entre 1950 y 1970, el límite del hielo sobre el Antártico se redujo

2.8 grados de latitud. La temporada de derretimiento anual ha aumentado a tres semanas en los últimos 20 años (Shiva, 2003:61).

Además de que este incremento de temperatura causado por el hombre por gases que causan el efecto de invernadero⁶ en la atmósfera, repercute también, en: "...los Alpes, Alaska y el estado de Washington. El Kilimanjaro, la montaña más alta de África, ha perdido 75 por ciento de su capa de hielo desde 1912. La totalidad de su nieve podría desaparecer en un lapso de 15 años. Sólo sobreviven dos de los seis glaciares en Venezuela, y si la desaparición de los glaciares continúa al ritmo actual se espera que Montana pierda la totalidad de los glaciares en el Glacier National Park para el año 2070. Entre 1961 y 1997, los glaciares en montañas⁷ se han reducido 400 kilómetros cúbicos. El calor que se acumula mediante el efecto invernadero representa 8,000 joules en términos del derretimiento de los glaciares de montaña" (Shiva, 2003:61).

Ahora bien, un ejemplo de esto lo tenemos en lo siguiente: si la gran masa de nieve/hielo en los Himalayas –la tercera más grande en el mundo, después de las capas de hielo de Groenlandia y el Artártico– continúa derritiéndose afectará el abastecimiento de agua en gran parte de Asia. Los principales ríos de la región -el Indus, Ganges, Mekong Yangtze y Amarillo- nacen en los Himalayas⁸. El derretimiento en estas montañas podría alterar la

⁶ El efecto invernadero consiste en un proceso de calentamiento de la atmósfera, debido a la absorción de la radiación solar por parte de los gases atmosféricos. La atmósfera y la superficie de la Tierra absorben los rayos solares y emiten, a su vez rayos infrarrojos, una parte de los cuales es retenida y almacenada en forma de calor sensible por los gases responsables del efectos invernadero (vapor de agua, dióxido de carbono, metano, etc.). Este proceso permite que la temperatura media de la Tierra se mantenga moderada y regular. Si bien la mayor parte de los gases involucrados están presentes en la atmósfera de forma natural. El aumento en su proporción es propio de las actividades humanas, y en primer lugar, del consumo energético. Al quemar energías fósiles, se utiliza carbono fosilizado desde la era primaria. La actividad industrial, los transportes y el consumo doméstico son la causa del aumento del gas carbónico y del óxido nitroso. El metano está relacionado con las actividades agrícolas. Los CFC y CFC, por su parte, se utilizan en los aerosoles y en los sistemas de refrigeración.

⁷ "La Paz, Lima y Quito, capitales de Bolivia, Perú y Ecuador respectivamente, dependen de los glaciares andinos para obtener agua y electricidad" (Pearce, 2002:33).

⁸ Se proyecta que los Himalaya perderán más del 20 por ciento de su masa glacial en los siguientes 20 años. Los riesgos que genera esto por el deshielo de los glaciares, además de que formara lagos en donde no existían, y un desbordamiento abrupto con millones de metros cúbicos de agua y daños por las inundaciones y los arrastres de azolves hacia las poblaciones aguas abajo.

hidrología de varios países asiáticos, incluidos a Pakistán, India, Bangladesh, Tailandia Vietnam y China. Menos nieve derritiéndose en la época de sequía del verano para alimentar los ríos podría exacerbar la pobreza hidrológica que ya afecta a gran parte de la región (Editorial, 2000b:13A). Que como sabemos son los lugares de mayor densidad poblacional⁹ y por tanto las consecuencias serán terribles como nos lo han estado anunciando en el caso de China e India con sus fuertes desplazamientos de población.

Otro investigador de renombre como James Lovelock (2004:13) quien fue creador de la teoría de Gaia en el cual nuestro planeta es concebido como vivo, nos señala: pero en el Ártico¹⁰, el calentamiento es más del doble del experimentado, en Europa, y durante el verano, torrentes de agua procedentes del deshielo caen ahora de los altísimos glaciares de Groenlandia¹¹. La completa disolución de las montañas de hielo de Groenlandia llevará tiempo, pero para entonces el mar habrá subido siete metros, lo suficiente para volver inhabitables todas las ciudades costeras del mundo, como Londres, Venecia¹², Calcuta, Nueva York y Tokio. Hasta un ascenso de dos metros es suficiente para anegar bajo el agua la mayor parte del sur de Florida. El hielo que flota en el océano Ártico es incluso más vulnerable al calentamiento; en 30 años, este hielo blanco reflectante que ocupará un área del tamaño de Estados Unidos, puede convertirse en un oscuro mar que absorba el calor de la luz veraniega y acelere aun más el final del hielo de Groenlandia.

⁹ De acuerdo con Catherine Rollet (2004:13) las cifras de la población para el 2002 en millones de habitantes fueron las siguientes para: Pakistán con 144, India 1,050, Bangladesh con 134, Vietnam con 80 y China con 1,281, nada más sumando estos países tenemos el número de 2,689.

¹⁰ El 40 por ciento del hielo del Ártico se fundió en los últimos tres años.

¹¹ Las dos principales masas de la “criosfera” son el casquete antártico (90 por ciento del total; 121.5 millones de km³ de agua) y el casquete que cubre la mayor parte de Groenlandia (10 por ciento; 238 millones de m³). Si los hielos de la Antártida y de Groenlandia se fundiesen el mar subiría 70 metros (los estudios marcan que si se fundiese el primero se elevaría hasta 59 metros y para el segundo hasta unos 6 metros) y París quedaría sumergido. Si se fundiese el casquete groenlandés, las consecuencias serían una subida del mar del orden de 4 a 5 metros. En contraste, la fusión del resto de los hielos del mundo provocaría un ascenso de solamente 0.3 a 0.7 metros. Según datos el nivel global del mar ha aumentado entre 10 y 20 centímetros, tomando como referencia el año 1992 durante los últimos 100 años (Vázquez, 2004:59).

¹² En este caso Venecia tiene un proyecto de 2,500 millones de euros destinados a salvarla de la subida del nivel del mar. En el caso de Holanda por el incremento del mar su protección costará \$3,5 trillones de dólares, en los próximos 100 años; problemas que también enfrentarían ciudades como San Petersburgo, Tokio, Alejandría, Hong Kong, Sydney, entre otras.

2.2.1 Consecuencias del cambio climático.

Entre los efectos humanos y ecológicos del aumento del nivel de los océanos figuran el aumento de las inundaciones, la erosión de zonas costeras, la salinación de acuíferos y la pérdida de tierras de cultivo costeras, marismas y espacio vital. Al desaparecer también los manglares que son estratégicos ya que en caso de huracanes estos aminoran el desastre. También es posible que aumenten la intensidad y la frecuencia de los huracanes y otros peligros climáticos, incrementando los riesgos que corren las crecientes poblaciones radicadas en las zonas costeras. De acuerdo, al Banco Mundial (2003:176); las islas y zonas costeras a bajo nivel en todo el mundo estarán expuestas a inundación y daños causados por tormentas. Bangladesh, por ejemplo, puede ser golpeada duramente. Un estudio reciente predice que para el año 2030, 14 por ciento más del país será en extremo vulnerable a las inundaciones causadas por una mayor precipitación. Un aumento de 10 centímetros en el nivel del mar inunda permanentemente 2 por ciento del país, con efecto adicional de hacer las inundaciones más severas y prolongadas. Las intrusiones de agua salada, y estaciones secas más severas, reducirán la disponibilidad de agua dulce en las zonas costeras.

Conforme las poblaciones costeras crecen en el mundo entero, un aumento de 40 centímetros en el nivel del mar incrementaría el número de habitantes de las zonas costeras en riesgo de inundaciones anuales de 57 a 206 millones –90 por ciento de ellos en Asia y África–. Los impactos locales más severos los enfrentaran las islas bajas del pacífico sur, algunas de las cuales podrían perder sus recursos de agua dulce y sufrir extensas inundaciones durante las marejadas de tormentas. En el caso del país de Tuvalu que son islas que se encuentran en el océano pacífico donde la zona más alta está a 4 metros sobre el nivel del mar y que en 1997 arrasó una de sus 6 islas debido a un tifón.

El calentamiento climático también plantea una amenaza de gran magnitud a la salud pública. La redistribución de las precipitaciones pluviales aumentaría pronunciadamente el número de personas que viven en regiones sometidas a un extremo estrés hídrico, problema agravado por el aumento de la población.

También se ampliará el alcance geográfico de enfermedades tropicales sensibles a las temperaturas, como el paludismo, dengue y otras más que mostramos en el cuadro 2.2

CUADRO 2.2
ENFERMEDADES TROPICALES MAYORES, PROBABLES DE
PROPAGARSE CON EL CALENTAMIENTO GLOBAL, SEGÚN LA
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)

Enfermedad	Vector	Población en riesgo (millones)	Prevalencia de la infección	Distribución	Probabilidad de distribución
Malaria ¹³	Mosquito	2100	270 millones	Subtrópicos	Altamente probable
Sistomiasis	Caracol de agua	600	200 millones	Subtrópicos	Muy probable
Filariasis	Mosquito	900	90 millones	Subtrópicos	Probable
Oncocercosis (ceguera de río)	Mosca negra	90	18 millones	África y Latinoamérica	Probable
Tripanosomiasis Africano (enfermedad del sueño)	Mosca tse-tse	50	25,000 nuevos casos por año	África tropical	Muy probable
Dengue	Mosquito	No disponible	No disponible	Trópicos	Muy probable
Fiebre amarilla	Mosquito	No disponible	No disponible	Sudamérica tropical y África	Probable

Fuente: Capurro, 1999:211

¹³ “La malaria es una enfermedad ancestral transmitida por el mosquito Anopheles, portador del Plasmodium falciparum, agente causal de la dolencia. Alrededor de 500 millones de personas en el mundo contraen anualmente la patología, extendida hoy mucho más que hace 20 años. África es el continente de mayor incidencia, donde ocurren el 90 por ciento de las muertes por esta afección” (Collazo, 2006:6).

El aumento de las temperaturas medias repercute en olas de calor más prolongadas e intensas, con el aumento correlativo de los problemas de salud causados por el calor. Y que provoca muertes humanas.

El cambio climático altera otros fenómenos. Es muy posible que, asociado con este fenómeno, la severidad de otros eventos –como las tormentas asociadas a los huracanes y El Niño¹⁴– fuera mayor, acarreando mayor destrucción. Se puede dar el caso de "refugiados climáticos", es decir, personas que salgan de su lugar de origen en busca de regiones menos afectadas por los cambios del clima (Semarnap, 1998:148).

Según los científicos nos dicen que: “El calentamiento del planeta podría provocar el desplazamiento de más de 150 millones de personas para el año 2050, según un estudio presentado en una conferencia en Exeter, Gran Bretaña. Serán “**refugiados del clima**” que huyen de la subida del nivel de las aguas del mar o abandonan las tierras estériles para la agricultura. India podría contar con **30 millones de desplazados** debido a las inundaciones, mientras la sexta parte de Bangladesh podría desaparecer bajo las aguas o inhabilitarse para la agricultura a causa de los desprendimientos de terreno” (S/a, 2005:3a). En el caso de Tuvalu con una población de 20,000 habitantes los cuales en el 2002 empezaron a inmigrar hacia Nueva Zelanda por el peligro de que sus islas sean golpeadas con más impactos como los que les acontecieron en 1997. Algunos otros estudiosos esperan grandes oleadas migratorias de África hacia Europa por fenómenos como sequía, muy parecido a lo que sucede en México en algunos pueblos se han convertido en fantasmas debido a la falta de lluvia y tienen que emigrar a Estados Unidos ya que estas sequías hacen que al no poder producir nada en el campo tengan que salir como refugiados climáticos.

La descripción anterior es producto de los estudios que actualmente se realizan sobre los posibles impactos del cambio climático global en las actividades humanas. “Algunas estimaciones indican que el impacto sobre la economía de los Estados Unidos de América sería del orden del 1 por ciento de su PNB, mientras que para China esta cifra se situaría en

¹⁴ El Niño es un fenómeno oceánico caracterizado por un calentamiento anormal de las aguas superficiales del centro y el este del Pacífico, en particular en las costas peruanas.

5 por ciento. Estas diferencias son ilustrativas de resultados globales que sugieren que los impactos serían más severos en los países en desarrollo que en los desarrollados” (Semarnap, 1998:148). Por lo cual no será el impacto igual para países desarrollados y subdesarrollados y mucho menos para los que viven a nivel del mar por ejemplo.

También dentro de los estudios se ha señalado la alteración de una tercera parte de los hábitats animales y vegetales para fines del siglo, y provocar una eventual extinción de ciertas especies de plantas y animales, aunque va a ser más terrible para plantas y árboles al no poder desplazarse. Cabe señalar que falta mencionar la alteración que en los ecosistemas marinos provoca, en virtud de que los arrecifes de coral son muy sensibles a cambios en la temperatura.

2.2.2 El protocolo de Kyoto

Debido a lo anteriormente señalado, se desarrollo una reunión en Kyoto, Japón donde se aprobó un texto llamado Protocolo de Kyoto en diciembre de 1997 donde se acordó reducir las emisiones para tratar de aminorar el cambio climático. Esta reunión no ha sido la única en la cual se ha discutido ya que: “En la reunión de G-7 en Génova, julio de 2001, y en la cumbre de Bonn se lograron avances notables en la ratificación del protocolo: los países desarrollados se comprometieron a reducir sus emisiones de gas de efecto invernadero en un 5.5 por ciento, en promedio, en el período del 2008-2012, respecto a los niveles de 1990. Se estima que los países más ricos, con un 20 por ciento de la población mundial emiten más de 60 por ciento de los gases de efecto de invernadero” (Ibisate, 2002:779).

Dos países en particular Estados Unidos aporta un 36.1 por ciento de dióxido de carbono y la CEI (Rusia) el 17.4 por ciento. El protocolo de Kyoto ha sido ratificado por 90 países que representan el 37.1 por ciento (Ibisate, 2002:779). Para el año 2005 fue ratificado por 141 países este Protocolo y dentro de los últimos cálculos que se estimaron de la temperatura global en el futuro, está alcanzará **1.4 grados** centígrados más para el año 2050. Si es que se llegara a cumplir con los acuerdos establecidos en el Protocolo de Kyoto, sólo se podría restar **0.05 grados** del total de esa cifra, lo cual no significa un gran avance. Podemos aseverar que el cambio tecnológico por ejemplo en el caso del automóvil movido

por hidrógeno tardará hasta 25 años, es más factible el uso de electricidad e hidrocarburos. **Mientras no se cambie el sentido de civilización occidental que lleva al modo de vida estadounidense** el “american way of life”¹⁵ el cual se impone con su devastador consumo de agua y su incesante necesidad de hidrocarburos, desde nuestra perspectiva que las soluciones no son factibles, ya que el capital no puede desarrollar energías alternativas que violen su principio de generación de plusvalor.

2.3 Desertificación

Un estudio de Ambroggi en 1977 nos señala que la especie humana sólo habitaba, normalmente, 60 de los 150 millones de kilómetros cuadrados de los continentes; se hallaba realmente excluida de lugares tales como los desiertos, las regiones polares, las altas montañas y las selvas. De las zonas habitables, unos 3,200 millones de hectáreas de terreno eran potencialmente útiles para la agricultura.

Lo anterior supone que no toda la población se localiza en donde existe el agua (que económicamente es donde se oferta), ya que los grandes conglomerados de la población mundial (demanda) no se encuentran ubicadas en áreas donde existen, o el hombre no se emplaza en determinados terrenos donde el clima era extremo o difícil de instalarse:

- 1) Desiertos
- 2) Regiones polares
- 3) Las altas montañas
- 4) Las selvas y bosques

Cabe señalar que en el caso de 1, 2, 3, y 4 de estas características a nivel mundial se ha modificado en escala global, en esta parte nos referiremos a la otra parte del fenómeno asociado al agua que son los:

¹⁵ Recuérdese que la posición oficial de los Estados Unidos en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992 fue “El modo de vida norteamericano no es negociable”.

2.3.1 Desiertos

Los desiertos son definidos de acuerdo a Price (2003:118) como las regiones con escasa precipitación (menor a 250 mm/año) pueden encontrarse en casi todas las latitudes, pero las áreas que la mayoría de las personas definirían como desiertos¹⁶ tiene baja precipitación, y se encuentran entre las latitudes de 15° a 50° al norte y al sur del Ecuador. Otro investigador señala que: “los desiertos del mundo están creciendo cada vez más sobre la tierra. La desertificación amenaza aproximadamente una tercera parte de la superficie terrestre y afecta las vidas de **850 millones de personas**. Esto lleva a un problema que arranco con la revolución neolítica, pues la especie humana lleva 10 mil años produciendo desiertos, si bien en la actualidad amenaza con convertir en este tipo de suelos a 3,300 millones de hectáreas (una superficie equivalente al continente americano” (Barreda, 1999:135) y que en una nota a pie de página nos señala este autor que: “En el caso de África del Norte y Asia Central han perdido dos terceras partes de la disponibilidad de agua que tenían en 1960”. Para desgracia: “Escasean datos confiables al respecto, pero se estima que cerca de 69 por ciento de los 5 mil millones de hectáreas de tierras áridas o semiáridas del planeta ha sufrido una afectación por este proceso, y cerca de 250 millones de personas viven en regiones que ya perdieron la capa fértil del suelo y no son aprovechables para la agricultura. El costo para la humanidad representaría una pérdida de 42 millones de dólares” (Semanarp, 2000:58).

Otras cifras de López-Davalillo (2000:194) por ejemplo, nos señalan que los desiertos ocupan en la actualidad unos 16,000,000 km² y hay amenazas de desertificación (inducida

¹⁶ “Estas regiones se caracterizan por su aridez, falta de vegetación y población dispersa” (Price, 2003:118) y por ejemplo en el caso del desierto de Atacama de Chile donde se cree que nunca ha llovido [La leyenda cuenta que en más de 400 años no había llovido pero con el efecto del niño en 1997/8 por primera vez llovió]. Las crecientes, conjuntamente con las sequías, son los dos riesgos hidrológicos más importantes por su periodicidad y área de impacto. Los otros riesgos asociados con aspectos hidrológicos son los deslizamientos de laderas hacia los valles, las avalanchas o desprendimientos de laderas en embalses, lagos o ríos y la subsidencia del terreno; todos ellos son menos frecuentes y tiene efectos locales. Ambos fenómenos pueden ser eventos totalmente naturales, ser originados por el hombre, o por una combinación de ambos orígenes en diversas proporciones” (...) “En general las sequías puede ser meteorológicas o climatológicas, hidrológicas y agrológicas. El ingeniero interpreta las sequías como la serie de variables que afectan la precipitación, el escurrimiento y el almacenamiento de agua en sus diversas formas; en cambio el economista relaciona las sequías con la actividad humana afectada y el agricultor las define en función de las necesidades de agua para los cultivos, de manera que una sequía para el jitomate puede no serlo para un sorgo; además el concepto de sequía cambia durante la etapa de crecimiento y con la práctica de cultivo. En resumen, cada usuario del agua tiene su propia idea, y cada concepción cambia con las condiciones operativas del usuario” (Cursivas del autor) (Campos, 1996: 34, 35).

por la actividad humana) una superficie similar. Los desiertos avanzan en el Turquestán occidental, donde la desecación del mar Aral por los faraónicos regadíos de la época soviética, está causando una catástrofe en la región. Algo similar pasa en la cubeta del lago Chad, en África. El Gobi, entre China y Mongolia presiona hacia el sureste, lo mismo que en el Sahara hacia sus bordes. Históricamente los desiertos han formado un entramado vital y económico (estepas o sabanas). Pero en la actualidad, con el declive de las formas de vida tradicionales del medio desértico, las talas abusivas, más el pastoreo y la agricultura extensiva en las áreas limítrofes de los desiertos, se están eliminando las débiles barreras que frenaban y contenían la expansión de los desiertos.

Recientemente, otras cifras nos indican que: “A escala mundial, más de 3,500 millones de hectáreas, en aproximadamente 100 países, son afectadas por diversos procesos de desertificación. Asimismo, la desertificación perjudica directamente a más de **250 millones de personas** e indirectamente a alrededor de **750 millones de personas**” (Oropeza, 2004: 303).

El ejemplo de la importancia de entender los problemas hídricos con respecto a los desiertos lo tenemos en el caso del Sahel en el lago Chad en África ya que se redujo a un tercio de su tamaño y los ríos Senegal dejaron de producir sus beneficiosas inundaciones. Los animales hambrientos esquilaban la escasa vegetación hasta hacerla desaparecer, el gran desierto crecía hacia el sur y las poblaciones diezmadas por el hambre huían de las zonas castigadas.

El problema que se dio, fue cuando la población se desplazó hacia ese lugar que aparentaba un momento de prosperidad por el incremento de pluviosidad, en el Sahel en África. De acuerdo al Banco Mundial (2003:65), más gente y animales se concentraron en tierras semiáridas y áridas que pueden sostener cultivos o un pastoreo más intensivo sólo cuando la pluviosidad es superior a lo normal. En el Sahel la favorable pluviosidad desde la década de 1950 hasta mediados de 1960 atrajo más gente. Las precipitaciones volvieron a los bajos niveles normales en 1970 y para 1974 se estima que **250,000 personas habían muerto** conjuntamente con casi todo su ganado vacuno, sus ovejas y cabras. Unos **7 millones de**

personas dependían de ayuda alimentaria de emergencia. La devastación llevó a las Naciones Unidas a convocar una conferencia especial sobre desertificación en 1977, en Nairobi, Kenya.

El déficit de agua nos lleva a distintas reflexiones, como por ejemplo: “La crisis alimentaria de 1972 surgió de un déficit de 35 millones de toneladas métricas de cereales (trigo, arroz y granos comunes). Como consecuencia adicional, las existencias de trigo de los países exportadores bajaron de 50 millones de toneladas métricas en 1971 a 30 millones en 1974. Otro año o dos más de déficit en la precipitación crearía una **crisis alimentaria global que acarrearía dramáticas consecuencias internacionales**” (Ambroggi, 1977:5). Este problema tiene importancia planetaria al relacionar el déficit de agua con la producción de alimentos, la hipótesis que se puede formular es que la crisis alimentaria creó una gran hambruna pero está, fue soporte también de la crisis que presentaba en ese momento el capitalismo con la crisis del petróleo en 1973, que imposibilitó la ayuda, los economistas veían en este periodo como un momento de depresión de las economías y en un momento donde las dos grandes economías: Estados Unidos y Rusia estaban en conflagración constante por la Guerra Fría y que África era el lugar de escenarios donde más se libraron las batallas geopolíticas por el control futuro de muchas materias primas estratégicas para el liderazgo y la hegemonía mundial que siguen actualmente en pie, como son: el agua, los diamantes, el petróleo, el uranio, etc. Para esto se debilitó el colonialismo que existía en África por parte de países como Inglaterra y Francia, los cuales perdieron el control de varios de estos territorios importantes, por eso se dan aquí las luchas en pos de la democracia o del socialismo.

Como consecuencia directa de esta crisis del capitalismo (cabe aclarar que en el caso de la utilización del concepto de “crisis” también se encuentra aunado el concepto de “oportunidad”, el cual el capitalismo utiliza como en este caso) a este problema se desarrolló una solución artificial que fue la Revolución verde¹⁷ la cual ha permitido a un

¹⁷ La revolución verde fue todo un paquete tecnológico, destinado a elevar la producción agrícola a partir del uso intensivo de una serie de insumos manufacturados: semillas mejoradas, fertilizantes, pesticidas, fungicidas, sistemas de riego, maquinaria, insecticidas, motores y bombas, medicamentos veterinarios, etc., esta revolución se impone a dos países muy importantes en la mira de Estados Unidos a México y a India. En

número importante de países en desarrollo acceder a la seguridad alimentaría. Así con justa razón, se habla del milagro de India. Empero, el milagro tiene que ver con la utilización cada vez más común del riego, una técnica que derrocha mucho agua (Camdesus, 2006:70) (la revolución verde fue un factor que vendría a imponerse como arma estratégica para tratar de vencer a la Unión Soviética, pero también exportar este modelo como vía de desarrollo a otros países, imponiendo todo su paquete tecnológico). Porque respondía a una dimensión del problema. La alimentación pero no así el derroche ya que la irrigación de acuerdo a: “las Naciones Unidas estimaron en 2003 que en promedio se había desperdiciado cerca de 60 por ciento del agua utilizada” (Camdesus, 2006:70).

La pregunta hecha por Robert Ambroggi, en 1977 era que si el hombre es tecnológicamente capaz de manipular el ciclo del agua, hasta el punto de evitar las calamidades que puedan surgir por la escasez de lluvia prolongada o por los cambios del clima. Si bien los esfuerzos se encaminaron hacia allá, no estamos seguros hoy que tecnológicamente se pueda, porque la forma del modo de producción capitalista hace que se ponga en crisis cualquier avance al someterlo todo al frío calculo de “*monsieur le capital*”.

2.4 Proceso de privatización del agua

Si bien el capitalismo ha planteado una nueva forma de acumulación de capital diferente a su estrategia keynesiana, hoy inmersos en el neoliberalismo donde la privatización del agua representaría la última frontera del fenómeno de acumulación de capital y de ganancias en manos de las llamadas multi-utilities (multa-utilitarias), de las cuales son un ejemplo particularmente efectivo las compañías francesas, entre las más avanzadas en cuanto a su mundialización (Petrella, 2000:12). Esta última frontera planteada por los neoliberales en la cual tratan de apropiarse de los recursos naturales tales como: el petróleo, agua, gas, minerales, biodiversidad, entre otros, algunos analistas la han llamado la tercera ola de privatización¹⁸.

el caso de este paquete tecnológico, Estados Unidos fue concentrando de forma vertical y horizontal este segmento con varias de sus empresas multinacionales en el caso de: Monsanto, Dupont, Novartis, Cargill, Anderson Clayton, Purina, General Foods, Griffin and Brand, Quaker Oats, Nestlé, United Fruti etc.

¹⁸ La tercera ola de privatización vendría una vez que ya se han privatizado todas las infraestructuras estratégicas que tiene estructura de “red”: carreteras, ferrocarriles, aviación, telefonía, infraestructura de agua,

En 1970, más de 70 por ciento de la población mundial vivía sin agua potable y el 75 por ciento sin un sistema de saneamiento. Por eso en 1977 en la Conferencia sobre el Agua de Naciones Unidas en el Mar de Plata, Argentina se solicitó que se declarará la década de los 80 como la Década Internacional del Agua Potable y de Saneamiento ambiental. Desde la década de los 90's hay un cambio en cuanto a la gestión del agua que se había dado, tal vez con el derrumbe del bloque soviético y la fuerte embestida del neoliberalismo a nivel mundial, pues apenas terminado "El Decenio del Agua"¹⁹ (1981-1990) el cual pretendía proporcionar abastecimiento de agua potable así como para mejorar las condiciones sanitarias en los países menos desarrollados.

El balance que se hacía en Mar de Plata es que a pesar de los esfuerzos iniciales de tratar de llevar agua potable a cientos de millones de personas, el número de individuos, sin las mínimas condiciones de alcantarillado y suministro de agua en condiciones sanitarias era prácticamente el mismo que en 1980. Ello se debe, en parte, al deterioro o la destrucción de las infraestructuras entonces construidas y, en buena medida, al incremento de la población²⁰. El problema es, en realidad, una cuestión económica. Ni los presupuestos nacionales, ni la ayuda de la comunidad internacional resultan, ni de lejos suficientes para una empresa de tal magnitud. La Conferencia Internacional del Agua y del Medio

abastos, energía (Barreda, 1996:216) y que según este autor nos explica que con estas redes se alimenta o se drena cualquier segmento del tejido económico en cualquier región o país, por lo tanto **quien tenga control sobre las mismas podrá tener control general del proceso de acumulación**. El proceso que ha tenido el capital sobre los estados nación fue estratégico en el sentido que debilitó a estos ya que tenían el control sobre estas redes de infraestructura estratégicas en su etapa de acumulación keynesiana lo que es un cambio en su etapa neoliberal al abandonar estas áreas traspasando a manos privadas. El desmantelamiento del Estado el resultado consiste en la anulación relativa de algunos estados contra el fortalecimiento de otros [y que también podemos decir el sometimiento de unos estados sobre otros] que en un caso extremo como el que analizamos, lleva a la cesión de autoridad en diversos planos (Ceceña, 1999:235) uno de los planos fue el traspaso de las empresas paraestatales a manos privadas, y la ofensiva del neoliberalismo se dirige hacia los recursos naturales como el agua, el petróleo, minerales, gas natural, etc.

¹⁹ La Asamblea General de la ONU proclamó el "Decenio del Agua" en respuesta a una tragedia humana de enormes proporciones en 1981 ya que: más de la mitad de hombres y mujeres y niños que vivían en ese momento sin acceso al agua potable y menos personas tenían instalaciones para la eliminación higiénica de desechos.

²⁰ Este balance olvida que dentro de los postulados liberales tiene una gran responsabilidad al minimizar al Estado y que muchos países deudores tuvieron que acatar los mandamientos de los acreedores que maniataron la inversión pública o remataron las empresas paraestatales al haber disminuido el Estado, este también dejó de hacer inversiones en sus sectores por lo tanto abandono las infraestructuras, más allá de la culpa de la población habría que ver la política económica dominante como afecto realmente.

ambiente, celebrada en Dublín en enero de 1992 estimó que para lograr de acuerdo a ese año, al año 2000 aquel objetivo de 1980 costaría 36,000 millones de dólares (Cuello y Tula, 1996:19). Y es precisamente aquí en Dublín, que se hace este tipo de balance en 1992 donde se empezó a cambiar, ya que se dictan cuatro postulados, los cuales son: 1) el agua es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente; 2) el aprovechamiento y la gestión del agua deben inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles; 3) las mujeres desempeñan un papel fundamental en el suministro, la gestión y la salvaguardia del agua y 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 postulado cuatro es el que ya pondera al agua como un problema de valor económico, es esta consideración la de tratar de abastecer de agua a los países desarrollados la cual es abandonada y se traspasa la solución al mercado, al reconocérsele como un bien económico, por lo tanto, incluirlo dentro del mercado y tasarlo al costo.

Las estimaciones que se han hecho sobre cuanto cuesta este nuevo mercado valuado según Ives Lacoste (2003:70) en un billón de dólares, el mercado mundial de agua de pago. Aunque se trata de un mercado en rápido crecimiento como consecuencia del aumento de la población urbana²¹ y de los avances en los sistemas de canalización y de distribución de agua, a nivel geográfico se encuentra muy disperso.

En cuanto a las inversiones que necesitaría este sector, las nuevas instituciones creadas por el Banco Mundial estiman que: “En el año 2000, un grupo bajo los auspicios del Consejo Mundial del Agua (por sus siglas en inglés WWC: World Water Council) y la Asociación Global de agua (GWP: Global Water Partnership), dos grandes *quangos*²² internacionales,

²¹ Aquí observamos el lenguaje utilizado como libera, de culpar a la población, el lenguaje que se tiene es que si no forma parte de la acumulación es un estorbo, pero si sirve para la acumulación entonces es útil.

²² *Quango*: Por sus siglas en inglés, Quasi Autonomos Non Gubernamental Casi Autónoma, un organismo con papel en los procesos del gobierno nacional que no es una dependencia del gobierno ni forma parte de alguna y en consecuencia opera, en mayor o menor medida, a una distancia prudente de los ministerios.

estimaron que la inversión en agua para los países pobres se situaba en un rango de 75 a 80 mil millones de dólares anuales, y sugerían que debería aumentarse hasta unos 180 mil millones. Esa cifra fue el punto de partida para un panel sobre el financiamiento del agua, acreditado por el WWC y precedido por Michel Camdessus, que presentó su informe en marzo de 2003” (Peet, 2004:45).

Una de las cifras recientes que presentó Michel Camdessus en el marco del IV Foro Mundial del Agua celebrado en México es que: **“1,000 millones de personas no tienen en este momento acceso al agua potable y brindarles el servicio hasta sus casa requiere de una inversión anual de 100 mil millones de dólares.** Sin embargo, no invertir esa cantidad tiene un costo de 20 mil millones de dólares para atender problemas relacionados con la salud y la pérdida de competitividad de los pueblos” (Martínez, 2006:A16).

Al parecer este “nuevo” sector que arrebató lo hecho por el Estado en cuanto a sus ramas, que va en crecimiento por sus altas tasas de ganancia, resulta ser un gran negocio, que incluye desde represas, canales de irrigación, acueductos y agua embotellada, tecnologías de purificación y desalinización, alcantarillado, tratamiento de agua sucia y la exportación del líquido. Y que como un sector dinámico está rebasando a la industria farmacéutica que en la etapa neoliberal fue una de las de mayor despegue.

“Las ganancias de este sector ya rebasan las de la industria farmacéutica, a pesar de que actualmente sólo 5 por ciento del agua potable está privatizada²³. Los empresarios del agua buscan adueñarse del otro 95 por ciento. La industria del agua embotellada es una de las de más rápido crecimiento y **menos reglamentación en el mundo entero**, con una tasa de crecimiento anual de 20 por ciento, informó el semanario estadounidense The Nation el pasado dos de septiembre de 2002. En el año 2001 se vendieron cerca de 90 mil millones de litros de agua embotellada, la mayoría de estos en contenedores de plástico que no se reciclan, para una nada despreciable ganancia de \$22 mil millones” (Ruíz, 2002).

²³ Para el año 2002 era el 5 por ciento del agua estaba privatizada en el Foro Internacional del Agua en el 2006 realizado en la Ciudad de México se dieron cifras que la privatización llegó al 10 por ciento en solo estos últimos 4 años.

La concentración del agua que se presenta en la industria del agua a nivel mundial es impresionante ya que tan sólo tres empresas: “Vivendi Environment, la Lyonnaise des eaux y S.A.U.R. controlan el 40 por ciento del mercado mundial privado del agua. Su peso relativo en este mercado en Francia: 36.5 por ciento para Vivendi, 22 por ciento para Lyonnaise des eaux y 16.5 por ciento para S.A.U.R. Estos tres grupos compiten entre sí, hecho que no les impide cooperar en el extranjero para responder a las demandas de grandes municipios, como México D.F. o Buenos Aires. Así en 1993 crearon una empresa coparticipada, la Generale Lyonnaise, para encargarse de la gestión del agua en las metrópolis citadas, y lo mismos hicieron en el caso de Karachi. Los tres grupos se han asociado para llevar la gestión del agua a Caracas, pero también actúan por separado, como Lyonnaise en Manila y Casablanca” (Lacoste, 2003:70).

De acuerdo con cifras para el 2005 Suez y Veolia se ubicaron en los lugares 79 y 160, respectivamente, en la lista de las 500 empresas más grandes del mundo. La empresa RWE, ubicada en el lugar 78. Y su poder llega a ser una magnífica concentración, ya que lo que es Vivendi-Veolia y Suez- ONDEO juntas controlan más del 70 por ciento del mercado de servicios del agua en el mundo y abastecen a 200 millones de personas. A estas dos empresas le pisa los talones RWE-Thames Water, de Gran Bretaña-Alemania (Molina, 2004:3), que abastece a 70 millones de personas.

El poder de estas trasnacionales es de tal alcance planetario que incluso un lugar tan lejano como Asia han ido a parar aunque no con los brazos abiertos como en: Manila, Filipinas, Maynilad Water, subsidiaria de Suez, tuvo que abandonar su concesión a raíz de las protestas por los altos precios (Molina, 2004:4).

Como se puede indicar no todo ha sido fácil ya que también han tenido reveses en países desarrollados como en ciudades estadounidenses, como Atlanta y Georgia, la oposición ha logrado frenar proyectos de privatización del agua.

En el cuadro 2.3 se muestran algunas de las empresas más poderosas que se dedican a privatizar el agua como son Veolia, Ondeo, RWE, Aguas de Barcelona, Bechtel, de cuatro

países Francia, Gran Bretaña, España y Estados Unidos, que son potencias a nivel mundial, y que se extienden como en el caso francés hasta 120 países.

CUADRO 2.3
LOS GIGANTES DEL AGUA

Empresas	País	Presencia en el mundo
Vivendi Universal-Veolia	Francia	Se extienden sus servicios a 120 países
Suez Lyonnaise des Eaux-Ondeo		Se extiende sus servicios a 120 países
RWE-Thames Water	Gran Bretaña/Alemania	Se extiende a Asia, el sur de África y América
Biwater Unities Utilities	Gran Bretaña	Se extiende a Asia, el sur de África y América
Aguas de Barcelona Aguas de Bilbao Uragua Endesa	España	Predomina en América Latina. Uruguay Uruguay Chile
Bechtel	Estados Unidos	Bolivia, Irak, Soweto y Chiapas.

Fuente: Elaboración propia con información de Carmelo Ruiz Marrero (2001), Vandama Shiva (2003) y Ricardo Petrella (2000)

La batalla se está dando ya que la lucha es mundial en contra de la privatización y se está marcando una revolución en cuanto a los Estados ya que en el caso Latinoamericano tenemos que en Uruguay, el 31 de octubre de 2004 se llevó a cabo un plebiscito nacional respecto a si incluir o no en la Constitución cláusulas que impidan la privatización de los servicios de agua y venta de los recursos hídricos (Molina, 2004:4). Este plebiscito arrojó los resultados de: “62 por ciento de los uruguayos se pronunció por defender su vital líquido” (Baéz, 2004:2), por lo tanto se aplicaron reformas al artículo 47 y 188 de la Constitución donde el uso de agua implica prioridades por regiones, y se antepone las razones sociales a las económicas. No se diga el caso de Bolivia la guerra de Cochabamba y el Alto así como en Argentina.

En las experiencias de privatización, los analistas describen tres casos generales: “En general, la privatización del agua se produce de una de las tres siguientes maneras. El **primer modelo**, seguido en el Reino Unido²⁴, implica la venta pura y simple por parte de los gobiernos a empresas privadas de los servicios de tratamientos y suministro del agua pública. El **segundo modelo**, desarrollado en Francia, consiste en la concesión por parte de los gobiernos de licencias de explotación del suministro público del agua. La puesta en marcha y el mantenimiento del sistema de suministro corre a cargo de las empresas concesionarias, que a su vez se encargan de cobrarles a los ciudadanos el servicio más un suplemento como beneficio de explotación. Según el **tercer modelo** que impone más

²⁴ La privatización del agua en el caso de Inglaterra se imponen las políticas de flexibilización y la separación o cierre de los departamentos deficitarios; ya que para 1974 se da una reestructuración de la industria pública del agua al crear diez Autoridades Regionales del Agua (RWA) a lo largo de Inglaterra y Gales para la entrada de Tacher en los principios de los ochenta al Ministerio de Economía, donde se exigían reducciones drásticas de los costes y reducía al mismo tiempo las subvenciones para las empresas suministradoras; a estas se les designaron hombres de negocios para sustituir a los encargados locales en los consistorios; el sindicato pasó de 1974 de 80,000 trabajadores a 50,000 en 1989, y las reducciones de las subvenciones provocó que las RWA no pudieran emprender las inversiones necesarias para mejorar la red. En 1989 se privatizó su industria del agua. En cuanto a los precios del agua subieron más del 90 por ciento durante el primer año en 1987, más del 50 por ciento en los cuatro primeros años y un 46 por ciento durante los nueve primeros años, al mismo tiempo los beneficios de las diez compañías de agua y saneamiento subieron un 147 por ciento. Mientras las personas tuvieron que pagar más del doble para abrir la llave, los gerentes y directores se incrementaron en el periodo de 1989 y 1994 sus sueldos en más de 450 por ciento (de 2.1 millones de libras al año a 9.3 millones). Para 1990 y 1999 fueron despedidos 8,599 trabajadores de las empresas privatizadas. Los cortes por falta de pago se triplicaron alcanzado en 1994 la cifra de 18,636 familias. En 1992 hubo un aumento considerable de casos de disentería en todas las grandes aglomeraciones urbanas menos en Londres. En la ciudad de Birmingham, cuya agua era proveída por la compañía South Staffordshire Water, donde hay vecindarios en los que les cortaron el agua a uno de cada siete inquilinos. Estos se vieron forzados a defecar en las escaleras de sus edificios y tirar el excremento por las ventanas. La situación era tan extrema que la Asociación Médica Británica exhortó a que se pusiera fin a los cortes en los servicios de agua. En otro caso de privatización en la ciudad de Yorkshire, el servicio fue vendido a la firma Yorkshire Water, la firma determinó que costaba demasiado reparar las roturas y las averías en sus acueductos y decidió subcontratar ese trabajo al igual que la labor de limpiar los canales que recogen el agua de lluvia para depositarla en las reservas, los subcontratistas hicieron un trabajo pésimo y en el verano de 1995 el jefe de la compañía dijo que las personas podían vivir sin bañarse por semanas y hasta meses. A los empresarios se les sugirió que consideraran cerrar sus negocios por varios días o mudar sus operaciones fuera de Yorkshire. La tan anunciada “eficiencia” de la gestión privada del agua para la mejora de la red y de la calidad de suministro se puede analizar en esta privatización ya que debería haber renovado un total de 390 Km. de desagües y conductos de evacuación. Hasta 1999, sólo 65 Km. de desagües habían sido renovados o sustituidos. En Inglaterra los ríos bajaron a una tercera parte de su profundidad promedio. Más de veinte ríos ingleses, vitales para la economía, la ecología y la recreación, se han secado en años recientes, pero no por sequías sino porque compañías privadas que extraen agua de éstos no tienen incentivos para conservarlas ni prevenir su derroche. Según la Agencia para el Medio Ambiente, las compañías de agua y tratamiento de aguas residuales son los responsables de 1 de cada 5 casos de contaminación. **En 1998, las subsidiarias de Vivendi, Suez Lionnaise y Nerón figuraron como el segundo, tercer y cuarto mayores contaminadores de Gran Bretaña.** De hecho las empresas de agua sumaron en su conjunto más de 250 condenas judiciales por casos de contaminación entre 1989 y 1997. El agua en casi todo el Reino Unido, era de la más alta calidad y sólo en las últimas dos décadas con base al año 1998 ha habido un deterioro notable de la calidad de la misma, está debido al legado victoriano de abastecimiento de aguas, consciente de las necesidades higiénicas (Rosenberg, *et al*, 2003).

licitaciones aún, los gobiernos contratan a una empresa para que gestione el servicio del agua a cambio de un precio administrativo; en este caso, la empresa no se encarga de cobrar el servicio global del agua, sino sólo del suplemento que le garantiza el contrato (Barlow-Clarke, 2004:147).

Pero estas formas se han complejizado ya a otro nivel de análisis de acuerdo con el trabajo realizado por Silvia Ribeiro (2005:27) en el marco de las conferencias en defensa del agua como preparación del IV Foro Mundial del Agua donde hubo una serie de denuncias y que lograron sintetizar estas modalidades con las que se están creando, que en el cuadro 2.4 presentamos.

CUADRO 2.4
TIPOLOGÍA DE PRIVATIZACIONES

Privatización de los territorios y biorregiones	Las empresas que comercian y/o necesitan masas de agua para sus actividades, van por la privatización de territorios y biorregiones enteras para garantizar el uso monopólico del recurso.
Privatización por desviación de aguas	La construcción de represas, hidrovías y desviación de ríos de sus cauces naturales para abastecer zonas de alto consumo industrial, agroindustrial y urbano
Privatización por contaminación	Las industrias mineras, petroleras, papeleras, eléctricas, junto a la contaminación por agrotóxicos de la agricultura industrial y otras industrias sucias.
Privatización de los servicios municipales de agua en zonas urbanas	A través de concesiones y contratos de servicios múltiples, protegidas por nuevas legislaciones nacionales de agua, las empresas transnacionales se apropian de las redes de distribución y plantas purificadoras, fijando las condiciones de su acceso y tarifas a la población.
Privatización por embotellamiento de agua	No hay mantenimiento adecuado de las redes públicas de distribución de agua por políticas presupuestales injustas, pero se subsidia con permisos ridículamente baratos de explotación de fuentes de agua, a las industrias de “transformar agua en agua”.
Monopolio de las tecnologías	A través del control monopólico de mercado de patentes de tecnología, los destructores de recurso se presentan como los salvadores, a los cuales todos tenemos que pagar.

Fuente: Elaboración propia con base en Silvia Ribeiro.

Como vemos la privatización del agua esta asumiendo múltiples formas, de acuerdo a los lugares en donde pueden penetrar, por lo cual se debe de investigar y sistematizar.

2.5 Conclusiones del capítulo

Es importante remarcar que estamos sufriendo un cambio en cuanto al clima que repercutirá seriamente sobre el planeta. Si bien el fenómeno de la escasez se redimensiona por el cambio climático; el cual se modificará y ampliará en los lugares que de por sí ya era escaso el recurso. La desertificación como fenómeno extremo también afectará algunos de estos espacios, los cuales como mostramos no son, sólo un hecho natural sino tienen que ver con la lógica del funcionamiento del modo de producción capitalista. Es importante decir, que debido a la variación del clima impulsada por el hombre que estos están en constante movimiento, cabe decir, que se necesita investigar si es para bien o mal en referencia a las personas y no al capital.

Para la solución de estos problemas, el capitalismo lo quiere resolver por la vía del mercado, aunque esto no garantiza una solución, y que de *ipso facto* excluye a muchas personas; la solución del Estado en cuanto a la gestión tampoco es una solución porque aunque no se habían instalado las políticas neoliberales existieron problemas graves tanto de acceso, como de servicios e infraestructura. La solución tiene que ser propuesta desde la comunidad aunada a una visión con la naturaleza y que la tecnología tiene que ser adoptada *ad hoc* a está.

En el capítulo tres “*los usos sociales del agua a nivel mundial*” presentamos un balance de cuanta agua hay en el mundo, la disponibilidad, a su vez, mostraremos cuantas cuencas internacionales existen en el mundo, para después mencionar los usos consultivos que se tiene para el agua en la industria, la agricultura, en el ámbito doméstico y por persona.

También mostraremos la importancia de los usos del agua en las montañas; en las selvas y bosques. Mostraremos la incompatibilidad de la geografía, con la población y usos del agua. Para terminar con dos fenómenos que se están presentando y que afectan a los recursos hídricos, la urbanización y las megaciudades.

CAPÍTULO III

USOS SOCIALES DEL AGUA A NIVEL MUNDIAL

En este capítulo se realizará un balance del agua, tomando en cuenta su *disponibilidad*, para ubicarnos después en su *distribución*, una vez realizado esto, se mostrarán de cuantas *cuencas internacionales* existen en el mundo, donde el agua es compartida por dos o más países, para pasar después a los *usos consultivos del agua* y se analizarán los *usos consultivos del agua en la industria, en la agricultura*, en el ámbito del *consumo doméstico* y por último los *usos consultivos del agua por persona*. Todo esto desde un panorama mundial.

A su vez, los usos del agua nos llevo a la investigación de la *importancia de los usos del agua dulce en las montañas*, asimismo, la *importancia de los usos del agua dulce en las selvas y bosques*, ya que estos sirven como soporte para el abastecimiento de agua de muchas personas, si bien una vez dicho esto, la geografía de la población no es compatible con la geografía del recurso hídrico; y que en el capitalismo se esta presentando un fenómeno llamado urbanización que está creando grandes megaciudades. Es importante conocer donde está localizada la población por eso hablamos en el apartado de *geografía, población y usos del agua dulce*, para por último destacar la tendencia que esta llevando el capitalismo a crear dos fenómenos marcados la *urbanización y las megaciudades* en ciertas zonas.

3.1 Disponibilidad del agua

Para Gleick (2001) las escorrentías son aproximadamente 47,000 km³, en otro estudio calculan 40,000 km³ y “representan el recurso bruto de agua dulce –la llamada “agua azul”– del que dispone nuestro planeta desde hace 4,000 millones de años, no ha cambiado la cantidad de agua, es invariable pero su forma, la duración de los circuitos que tiene que seguir, así como su calidad, pueden verse afectadas.

Pero sólo una parte de ese total, se encuentra convenientemente regulada y próxima al lugar donde puede ser usada para la agricultura. En la literatura de las cifras del agua podemos

dar cuenta de una gran variedad de datos, que describen el ciclo hidrológico, en términos de medición como en la anterior cifra para las escorrentías o lluvias. Cuando los hidrólogos afirman que sólo son accesibles en el planeta de 12,000 km³ a 14,000 km³ anuales de agua, hay que tener presente que esa es una aproximación obtenida a partir del nivel actual de costes (Klohn, 1999:106-107). De esta cifra de 14,000 km³ se puede aumentar y hacer accesibles 15,000 km³ o 20,000 km³ del total de los 40,000 km³ anuales de escorrentía superficial y subterránea es técnicamente posible, pero supone un incremento de costes económicos, ambientales y sociales (Klohn, 1999:106-107). El capital puede hacer un uso intensivo sobre los recursos hídricos, lo que imposibilita muchas veces es el grado de devastación, desplazamiento de población, etc. que hacen que tenga como diría Marx un límite “moral”.

De estos datos tenemos que solamente alrededor de 75 por ciento de estos flujos es de fácil acceso y aprovechable económicamente; los 3,000 kilómetros cúbicos restantes son la capacidad útil que está disponible en lagos y embalses hechos por los seres humanos¹ (López, 2001:10-A). Estos como en el caso del petróleo son más baratos que si se tomará agua subterránea ya que incurre en gastos de bombeo, electricidad, etc.

En otro estudio, se marca un flujo de 41,000 km³ y este ciclo deja unos 9,000 kilómetros cúbicos directamente disponibles para la explotación humana mundial. Esto supone una abundante provisión de agua, suficiente en principio para abastecer a 20,000 millones de personas. Ahora bien, debido a que la población y agua aprovechable se hallan irregularmente distribuidos, la disponibilidad local de agua varía de modo notable (Rivière, 1989:54). Si bien, como podemos dar cuenta estos 9,000 kilómetros abastecerían a 20,000 millones lo que en términos de población sería abastecer a tres veces la población mundial de acuerdo a las cifras de la población mundial dadas para el año 2000, aunque cabe mencionar que como hemos estado argumentando, el capital va creando desigualdades, por

¹ El ser humano extrae un 8 por ciento del total anual de agua dulce renovable y se apropia del 26 por ciento de la evapotranspiración anual y del 54 por ciento de las aguas de escorrentía accesibles. El control que la humanidad ejerce sobre las aguas de escorrentía es ahora global y el hombre desempeña actualmente un papel importante en el ciclo hidrológico.

su propia lógica de acumulación, pretender que el agua se vuelva democrática, sería violar los principios propios del capitalismo: la propiedad privada.

Es importante señalar que tampoco del total de los 14,000 kilómetros cúbicos está completamente al alcance de la mano, a menos que los transportes del agua se hagan a una escala enorme, ya que gran parte del total se encuentra en zonas inhabitables (Ambrogio, 1977:5). Cabe aclarar que también esos trasportes de agua no van directamente a satisfacer necesidades humanas, sino que siguen la valorización del capital. Por lo regular la literatura nos presenta una variación que oscila entre los 9,000 y 14,000 kilómetros cúbicos. Por ejemplo de los 200,000 km³ para los ecosistemas y la población humana sólo 42,780 km³ se consideran como agua renovable cada año [estas debido a las escorrentías], aunque esto puede variar entre 15 por ciento y 25 por ciento del total, dependiendo de los años (Colmex, CNA, 2003:31).

Se tiene que a nivel mundial sólo se utiliza 8 por ciento del agua disponible en ríos y acuíferos; por región varía el porcentaje: 2 por ciento en América Latina, 14.2 por ciento en Asia y 59.7 por ciento en África (Colmex, CNA, 2003:31).

Como podemos observar los datos que presentamos tan sólo están ubicados en el plano de cuantos son disponibles la utilización de la disponibilidad del agua por lo regular se mide en función de la población y que mostraremos en el siguiente apartado.

3.1.1 Distribución del agua

Si se considera el suministro limitado del agua dulce y el número creciente de habitantes, es evidente que la cantidad de agua por persona ha ido disminuyendo. De acuerdo, con un cálculo global, entre 1950 y 2000, la disponibilidad de agua por persona disminuyó de 16,800 a 6,800 al año. Sin embargo, tales promedios mundiales no reflejan con precisión la situación hídrica del planeta, pues el suministro de agua no está equitativamente distribuido: algunas áreas tienen agua en abundancia mientras en otras, el abastecimiento es limitado. Por ejemplo, las zonas áridas y semiáridas del mundo reciben sólo el 2 por ciento de la escorrentía global aunque ocupan aproximadamente el 40 por ciento de la superficie

terrestre (Instituto de Recursos Mundiales, 2002:109). Y es obvio que tan poco considera el grado de desarrollo de cada país.

Otra investigadora, Blanca Jiménez (2001:34-35) señala que aparte de la condición climática, la distribución y abundancia del agua en el mundo depende de la geología, orografía tipo de suelo y cubierta vegetal. Estos factores, por sí mismos, imponen variaciones espaciales y temporales en la abundancia del recurso. En especial, para la disponibilidad del agua subterránea (principalmente de agua para consumo humano debido a que generalmente tiene una mejor calidad) influye el tipo de suelo (permeabilidad, grado de drenaje y la relación entre erosión e infiltración). Aunque estos son los únicos elementos.

De acuerdo a Jiménez como resultado tenemos que, la distribución mundial es muy desigual a tal grado que ocho países (Canadá, Noruega, Brasil, Venezuela, Suecia, Australia, La Comunidad de Estados Independientes y Estados Unidos²) concentran el 90 por ciento del recurso, mientras que otros (Egipto, Sudáfrica y Suazilandia en especial) deben completar su abastecimiento con la importación de los excedentes de otras naciones. Por sí fuera poco, la carencia de infraestructura adecuada para el aprovechamiento del agua acrecienta las diferencias. El efecto, mientras 3,400 millones de personas cuentan con una dotación de apenas 50 Litros diarios (L/d), en países desarrollados este valor fácilmente sobrepasa los 400 litros habitante por día (LhaXd).

Esta gran disparidad de la geografía del agua nos coloca en un problema de control y aprovechamiento del agua, así como la disputa por obtener un poco más para la población de otros países; en los países desarrollados el consumo es alto y a veces derrochador por la forma de la tecnología que utilizan y el modo de vida.

² “Si bien es importante señalar que tan sólo entre Canadá, Estados Unidos, Rusia y Brasil poseen el 42 por ciento de agua potable renovable, y en ellos sólo habita una décima parte de la población mundial. El 50 por ciento del agua dulce mundial se encuentra en América del Sur, particularmente en los ríos cercanos al Ecuador, como el Orinoco y el Amazonas; el 25 por ciento en Asia, y el resto en ríos del mundo” (Guzmán, 1999:74). Algunos investigadores tratan de ver ya desde aquí como si estos países formaran una especie de **“OPEP” del agua** aunque cabe decir que no existe un mercado mundial del agua como es el caso del petróleo, que tan sólo existe mercados regionales del agua.

Aunque la distribución del agua renovable es muy diferente entre las distintas regiones del planeta: el continente americano en el 2002 concentra la mayor disponibilidad de agua a nivel mundial (19,920 km³). Con algo más de 31.3 por ciento de la superficie terrestre y 13.7 por ciento de la población global, la región cuenta con casi 47 por ciento de la disponibilidad mundial total de recursos hídricos renovables (Colmex-CNA, 2003:31) (cuadro 3.1).

CUADRO 3.1
DISPONIBILIDAD ANUAL PROMEDIO DE AGUA RENOVABLE POR
REGIONES

Región	agua disponible (km ³ /año)	Disponibilidad de agua por habitante (1,000 m ³ /año)
Europa	2,900	4.23
Norteamérica	7,890	17.4
África	4,050	5.72
Asia	13,510	3.92
Sudamérica	12,030	38.2
Australia y Oceanía	2,400	83.7
Total Mundial	42,780	7.6

Fuente: Shiklomanov, 2000, Citado en Colmex-CNA, 2003:31.

Una vez contabilizada no cabe de extrañarse que en América se diera una bestial privatización de los recursos hídricos, y una fuerte ofensiva de las empresas multinacionales del agua hacia este continente.

3.2 Cuencas internacionales

Es importante enmarcar que debido a la conformación de los estados nacionales que dan pie a las naciones de acuerdo con R. Balanzio (2003:12) hoy existe una división de países los cuales nos señalan de que en el mundo se localizan 255 países, 193 son independientes y 57 son subordinados, distribuidos en cinco continentes, sin olvidar la Antártida, continente sin fronteras, centro de investigación científica y uso pacífico.

Esta conformación de los países en estados nacionales trajo consigo la delimitación de su territorio y de sus recursos naturales, en este caso sus recursos hídricos (ríos, lagos, acuíferos, etc.) y sobre todo su población en el caso de la población tenemos que: **alrededor de 40 por ciento de la población mundial vive alrededor de ríos internacionales.** Así, dos mil millones de personas dependen de una cooperación, por ahora casi inexistentes, que les asegure el suministro compartido de ese recurso (González, 2001:57) esto por lo tanto condujo a la necesidad de identificar en función de estos ríos las cuencas y debido a que el problema del territorio era crucial ya que un río significaba recursos, materias primas, etc., que podrían ser utilizados para una nación y reclamados para actividades ya sea económicas, políticas, culturales, religiosas, militares, etc. Debido a que la conformación de los estados-nación está en constante construcción³ y su reconfiguración en los últimos 50 años se trató de hacer en un inventario a nivel mundial.

Por lo tanto, no fue sencillo saber cuantas cuencas internacionales existían, por eso se trató de identificar cuencas internacionales. El primer intento sistemático de realizar un inventario de estas cuencas lo hicieron las Naciones Unidas en 1958 (Integrated River Basin Development), cuando se identificaron 166, posteriormente en 1978 (Registry of

³ Después de la Segunda Guerra Mundial muchas fronteras y países cambiaron, otros se crearon; otro gran cambio se dio nivel con la Guerra Fría entre los bloques bipolares Estados Unidos y la Ex URSS en donde muchos países vivían bajos dictaduras, todavía coloniales, y se buscaba la independencia, la democracia o el socialismo, después de esta etapa en las cuales hubo intervenciones por parte de los dos polos y la reconfiguración de varios territorios; la última y más reciente es con la caída de la URSS en 1989 donde nuevamente los territorios volvieron a reconfigurarse ahora con el derrumbe de las Torres Gemelas en Nueva York se plantea otra reconfiguración de los estados-nación en donde Estados Unidos puede intervenir en cualquier país bajo pretexto del "terrorismo" y en el contexto de relaciones internacionales debido a esto muchos especialistas han dicho que se ha pasado del multilateralismo al unilateralismo. En el caso del agua esto es muy importante ya que en el caso de la Ex-URSS su balcanización/separación de estos estados plantea el problema de que estas separaciones, en un territorio que se queda sin agua.

International Rivers) aumentaban hasta 214 las cuencas que tenían por categoría de internacionales. Cabe decir, que los años de registro son muy interesantes ya que son después de la Segunda Guerra Mundial, y en los años álgidos de la Guerra Fría.

La historia de este cambio de 166 a 214 se debe a que estas aproximaciones van cambiando por el aspecto técnico y geopolítico⁴, estos aconsejaron nuevos inventarios, tales como los realizados por Revenga *et al.* en 1998 (Watersheds of the world: Ecological Value and Vulnerability. World Watch Intitute y World Resource Institute) y Wolf *et al.* en 1999 (International River Basins of the World, International Journal of Water Resources Development, Vol. 15, N. 4); ambos inventarios reflejan importantes diferencias con los precedentes y, en menor medida, entre sí, motivados por la distinta precisión de la cartografía usada y por los distintos algoritmos adoptados para la definición de las divisorias o límites entre las cuencas.

Decidimos utilizar para está investigación las conclusiones de Aarón Wolf ya que, el muestra la cartografía de estas cuencas internacionales, por lo tanto, se resumen los resultados más relevantes obtenidos en el segundo estudio aludido, ya que es el que está específicamente destinado a determinar las cuencas internacionales y algunos de sus resultados fueron presentados en el estudio elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente del cual:

- Se han identificado un total de 261 cuencas internacionales en el mundo, que ocupan el 43,5 por ciento de la superficie de los continentes e islas, excluyendo la Antártida.
- El número de cuencas en cada continente, así como el porcentaje de territorios que, en cada caso, abarcan son las del cuadro siguiente:
- Veinte de las veinticinco mayores cuencas del mundo son internacionales y es donde se produce una escorrentía total de 16,700 km³.

⁴ Es importante decir, además de esto que la expansión que ha tenido esta forma de producir también ha creado problemas que antes no existían a un nivel planetario como es el cambio climático, la contaminación, la deforestación, desertificación, desastres ambientales como el caso de Chernobil, o los derrames de petróleo, que no se plantean es este momento.

- Ciento cuarenta y cinco países tienen territorios dentro de las cuencas internacionales; veintiuno están totalmente integrados en una cuenca. Incluyendo a estos últimos, treinta y tres tienen más del 95 por ciento de su territorio en una cuenca internacional.

- Diecinueve cuencas están compartidas por cinco o más países: el Danubio tiene 17 países, cinco cuencas –Congo, Níger, Nilo, Rin y Zambezi-, comparten entre nueve y once países y las trece restantes –Amazonas, Ganges-Brahmaputra, Lago Chad, Tarim, Mar del Aral, Jordán, Kura-Araks, Mekong, Tigris-Eufrates, Volga, La Plata, Nema y Vistula-, comparten entre cinco y ocho países.

Si bien el cuadro 3.2 nos muestra los continentes y el número de cuencas por cada continente resalta que Europa es el que más cuencas internacionales tiene, en el caso de Sur América es la que tiene menos cuencas, pero como nos muestra el cuadro casi son de la misma proporción en cuanto superficie abarcada.

CUADRO 3.2
CUENCAS FLUVIALES INTERNACIONALES EN NÚMEROS

CONTINENTE	CUENCAS INTERNACIONALES	SUPERFICIE ABARCADA (%)
África	60	62
Asia	53	39
Europa	71	54
Norte América	39	35
Sur América	38	60
TOTAL	261	43,5

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2002:154.

Por lo tanto, el problema de cooperación o conflicto por la gestión de los recursos hídricos que comparten los países será una constante en este nuevo siglo; la interdependencia del recurso hídrico entre naciones, no es nueva, pero si permiten hacer una serie de

aseveraciones; la investigación que planteó Aarón Wolf nos permite ubicar a nivel espacial y la dimensión que tiene este estudio para el agua entre las naciones.

3.3 Usos consultivos del agua

Los usos consultivos del agua se pueden separar a nivel mundial en agricultura industria y consumo humano.

Los usos del agua según el nivel de ingresos de los países varía ya que en el Mundo tenemos que se usa el 70 por ciento para el sector agrícola; 22 por ciento se usa para el sector industrial y 8 por ciento para el sector doméstico; para el caso de países de ingresos medios bajos tenemos que el consumo agrícola es de 82 por ciento; el industrial 10 por ciento y el doméstico 8 por ciento; por último para países de ingresos elevados el consumo industrial es de 59 por ciento, el agrícola es de 30 por ciento y Doméstico 11 por ciento.

La tendencia es que en el modo de producción capitalista el consumo del agua se vaya subsumiendo al sector industrial con sus desastrosas consecuencias. Aunque permita el uso al sector agrícola y al consumo doméstico (siempre y cuando está, este en manos del control privado y no del Estado, además de que esto no quiere decir que sea de la mejor calidad ya que una vez utilizado los anteriores sectores se convierta en agua residual. La cual sería consumida por la población), siempre y cuando este opere bajo la lógica del capital y se adecue a la forma que vaya construyendo como es el caso actual que estamos transitando de la revolución verde a la revolución biotecnológica (con fuerte resistencia de un amplio sector que se rebela a estas formas de producción y que se está orientando hacia una forma menos agresiva que estas: el sector orgánico –aunque ya exista en el sector una fuerte inversión por parte de las grandes corporaciones–) y que todavía al capital le queda un gran espacio de reserva para la acumulación originaria como una de sus grandes oposiciones geopolíticas: China al tener el mayor número de población en este sector. En el caso del consumo del agua como este, está tendiendo a la privatización y la lógica como nos recuerda Marx es hacia la cosificación de las relaciones humanas es más importante según la lógica del capitalismo el uso hacia la ganancia dejando de lado aquello que no deja ganancia.

3.3.1 Usos consultivos del agua en la agricultura

Para el caso de la agricultura tenemos que ocupa el 70 por ciento del agua la agricultura es responsable de más de 70 por ciento del agua dulce que se obtiene de lagos y ríos y napas subterráneas⁵. La mayor parte se utiliza para el riego⁶, lo que da la posibilidad de cerca del 40 por ciento⁷ de la producción alimentaria. Durante los últimos 30 años, la superficie de tierras irrigadas aumento en unos 200 millones de hectáreas⁸. En el mismo periodo, las extracciones de aguas mundiales crecieron de cerca a 2,500 km³ a más de 3,500 km³. Una ordenación deficiente tuvo como consecuencia la salinización de cerca del 20 por ciento de las tierras irrigadas del planeta, con otro millón y medio de hectáreas afectadas por año, hecho que reduce considerablemente la producción de los cultivos. Los países más afectados son los que se encuentran en regiones principalmente en regiones áridas y semiáridas (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2002:102).

En otro caso tenemos que, de acuerdo con Peter Gleick, (2001:26) cultivar un kilo de maíz requiere entre 800 y 2,000 litros de agua, según la naturaleza del clima y del suelo y los métodos de riego, pero cultivar el grano necesario para producir un kilo de vaca se lleva entonces 16,000 y 70,000 litros.

⁵ En muchos países en desarrollo la cifra es de 85 a 95 por ciento.

⁶ En muchos países, el agua de riego se extrae más rápidamente de lo que se repone (debido, a que en muchas partes del mundo se utiliza agua subterránea o agua superficial, en el caso del agua subterránea se extrae por lo regular más de lo que tiende a reponerse por infiltración. En el caso, del agua superficial se pierde debido a los conductos, por fugas, evaporación, etc.) y gran parte del agua extraída se desaprovecha y un mal manejo puede provocar salinización, por lo que es importante mejorar su manejo.

⁷ “El nivel actual de la producción agrícola está indisolublemente unido al regadío, y constituye cerca del 40 por ciento de la producción mundial, usando el 17 por ciento de las tierras” (Klohn, 1999:123). “Para el año 2000 se esperaba que la totalidad del área de riego agrícola aumentará alrededor de 19 por ciento, y con incrementos hasta de 30 por ciento en África y América del Sur; es decir, 17 por ciento más que a principios de la década de los años noventa” (López, 2001:14-A). “De 1900 la tierra bajo irrigación era de 50 millones de hectáreas y pasó al 2000 a 267 millones de hectáreas” (Toledo, 2002:12).

⁸ La FAO estima que la tierra de regadío en los países en desarrollo aumentará 27 por ciento entre 1996 y 2030, y, debido a una mayor eficiencia de los sistemas de riego, el agua para la agricultura sólo aumentara 12 por ciento. La organización que da solución al problema del agua radica en mejorar la gestión y administración del recurso para que sea utilizada con mayor eficiencia.

Podemos conservar el agua no sólo modificando las técnicas de cultivo, sino también lo que comemos⁹. Otras cifras nos señalan que las plantas utilizan entre 500 y 4,000 litros de agua para producir un kilogramo de granos para la dieta básica, como arroz o trigo. Así también lo que comemos tiene que ver con la implicación del patrón tecnológico que implanta el modo de producción en el que nos encontramos y que tiene un impacto para el medio ambiente y para las comunidades que las utilizan. El modelo económico occidental el cual está basado en energías fósiles, y construido en torno de automóviles y productos desechables no podría funcionar para China o para India. India le arrebatría el primer lugar en población para el año 2031 según proyecciones. “Si China sigue imitando el sueño americano, de aquí a 2031 sus proyecciones sobre población son de 1.45 millones de habitantes los cuales consumirán el equivalente a dos tercios de la actual producción mundial de cereales, y más del doble de la actual producción mundial del papel. A este ritmo se acabaran los bosques del planeta” (AFP, 2006:5a). El modelo de agua que tiene

⁹ El patrón de consumo es muy importante porque si bien la forma valor va dominando la forma valor de uso en los tiempos actuales el capitalismo se ha transformado de acuerdo a la teoría marxista donde Jorge Veraza ha dado un aporte a está él ha documentado este cambio con el nombre de “teoría de la subsunción formal y subsunción real del consumo bajo el capital”, la cual plantea este cambio en términos del valor de uso y ubica de acuerdo a el equilibrio natural, con el equilibrio fisiológico del cuerpo y la práctica de la cultura humana a los valores de uso en: valor de uso nocivo y valor de uso benéfico. En el capitalismo ningún valor de uso deja de ser neutral y el patrón de consumo tiene que ser dirigido a un régimen de ganancias. (Veraza, 1997:160-161. El patrón de consumo capitalista: “es correlato del régimen de ganancias del capital está brotando de necesidades de la acumulación de capital y de la explotación de la fuerza de trabajo, está surgiendo de los distintos recovecos del modo de producción” (Veraza, 1996:206). En cuanto a lo que comemos existe una: “revolución radical del sistema alimentario, éste se consolida y generaliza en el planeta sólo después de la Segunda Guerra Mundial. A partir de tal periodo, la moderna civilización capitalista -personificada por el “american way of life” de los norteamericanos- se dedica en todo el mundo a combinar, destruir, remover o suplir sin freno alguno la mayor parte de las seculares o milenarias tradicionales culinarias antedichas. En la actualidad asistimos, por lo mismos, a un proceso de conformación de una nueva dieta o más precisamente dicho, de un nuevo sistema alimentario de escala mundial, no necesariamente único pero sí profunda y complejamente interconectado, en el que velozmente intercambian entre sí sus saberes y se reorganizan jerárquicamente todos los patrones culturales previos. Esto sucede en diferentes regiones del mundo, mediante la exacerbación del consumo de alimentos locales o extranjeros que mejor responden a las necesidades que la división internacional del trabajo capitalista impone para la reproducción de la fuerza de trabajo” (Barreda, 1997:103) En pocas palabras: “Los alimentos son hoy una mercancía más en el mercado mundial, es decir, que el objetivo que marca su producción es la obtención de ganancias, su fácil realización en el mercado y sus cualidades más importantes son la disminución en su costo de producción, su “larga vida” en los anaqueles y el aumento en las ganancias que genera” (Ocampo, 2000:298). La imposición de la forma valor por ejemplo se impone en la diversidad de especies alimentarias ya que estas ha disminuido, un ejemplo lo tenemos en el caso de 12,000 tipos de manzanas que se cultivaban ahora sólo 25 especies se cultivan, debido a que el gusto se esta dirigiendo hacia lo dulce. De acuerdo a Gonzalo Mondragón y Nashelly Ocampo esto se debe a que el patrón de consumo moderno guarda un sentido que va de acuerdo a la lógica de la reproducción social capitalista y no es neutro como pretenden muchos médicos, nutriólogos, y economistas que creen que el incremento en el consumo de proteínas de origen animal, grasa y azúcares, obedece simple y exclusivamente a una elevación en el nivel de vida (apariencia), sino a una paradoja elevación del grado de explotación capitalista (esencia).

China tampoco es sustentable, ya que la mayoría de sus ríos están contaminados, o se encuentran en graves crisis por la construcción de represas.

3.3.2 Usos consultivos del agua en la industria

Para el caso de la industria se calcula entre un 20 o 25 por ciento del consumo del agua mundial. La industria es una de las que más necesita del agua para sobrevivir muchas de las industrias que hoy experimentan una rápida expansión en el mundo necesitan enormes cantidades de agua. Para fabricar un automóvil se necesitan unos 400,000 litros. Los fabricantes de ordenadores utilizan enormes cantidades de agua dulce destilada para producir sus bienes y constantemente buscan nuevas fuentes. Sólo en Estados Unidos la industria necesitará pronto más de 1,5 billones de litros de agua que producirá unos 300,000 millones de litros de aguas residuales cada año (Barlow-Clarke, 2004:29).

En el caso de algunas industrias que son tradicionales en el uso intensivo del agua de acuerdo con la clasificación de Ricardo Petrella (2004:104) se tiene:

Industriales: es suficiente pensar en la industria papelera, peletera, automovilista, informática, sin hablar de la industria alimentaría o de las bebidas gaseosas.

Energéticos: como la construcción de grandes diques para la producción de energía eléctrica. Según el enfoque de la Comisión Internacional Independiente sobre los Diques, publicado en el año 2001, los grandes diques representan una solución tecnológica que conlleva costes ambientales, económicos y sociales elevados, superiores a los beneficios. Tan sólo, en todo el mundo, aproximadamente el 25 por ciento del agua consumida se emplea en la producción de energía (producción de petróleo y gas y refrigeración de centrales eléctricas) y en procesos industriales, limpieza y remoción de desechos (Miller, 2002:336).

Turísticos. Deportivos: como la multiplicación, en algunas regiones del sur de Italia pobres en agua, de campos de golf a pesar de que estos constituyen uno de los mayores gastos de agua.

El consumo de agua también se modifica de acuerdo a la industria, según el grado de desarrollo de las fuerzas productivas de acuerdo con Peter Gleick, del Pacific Institute en Okland, California, durante los años treinta se necesitaban 200 toneladas de agua para producir una tonelada de acero en Estados Unidos: hoy sólo se utilizan 20 toneladas de agua y los mejores métodos coreanos requieren sólo de tres a cuatro toneladas. Los inodoros, responsables del mayor consumo domésticos, muestran un avance similar: de seis galones de agua por cada flujo en 1980, a sólo 1.6 galones en los modelos recientes (Peet, 2004:44). Aunque, este aspecto positivo del ahorro del agua en la industria del acero, el propio desarrollo lo ha neutralizado ya que esta industria va en retroceso en competencia con los nuevos materiales.

Por ejemplo en el Silicon Valley la Agencia de Protección Medioambiental (EPA: Environmental Protection Agency) tiene que sanear más lugares tóxicos que en cualquier otra zona de Estados Unidos, entre otros más de 150 lugares de contaminación del agua subterránea, muchos de ellos relacionados con la fabricación de la alta tecnología. Cerca del 30 por ciento del agua subterránea más abajo y en los alrededores de Phoenix, Arizona, está intoxicada, con más de la mitad de los casos por el sector de la alta tecnología” (Barlow-Clarke, 2004:29). Esto no quiere decir que el capitalismo no piense en lo que esta contaminando, el debate se centra en que a la vez que va devastando la naturaleza se va configurando y creando toda una industria nueva para descontaminar, las preguntas para reflexionar son: ¿Hasta cuándo el capital tiene la capacidad de descontaminar y si su ritmo será el necesario para la reproducción de la humanidad? ¿Realmente es una solución? ¿Sólo si está en peligro la burguesía es cuando aplicara soluciones reales?

3.3.3 Consumo doméstico del agua

Para el caso de consumo doméstico este está en un 10 por ciento. En el caso del consumo doméstico tenemos que: también en los países tecnológicamente más desarrollados se nota entre un 30 por ciento y un 35 por ciento de pérdida de agua en la red de distribución, debido principalmente, al mal estado de las infraestructuras y a las extracciones abusivas. Un ejemplo de ello nos lo proporciona Ricardo Petrella (2004:104-105); en California, Estados Unidos se trata de una región desértica donde se registra un consumo diario de

agua de 4,000 litros, el más elevado del mundo, debido al mantenimiento de los jardines privados y de las 560,000 piscinas sobre una población de 28 millones de habitantes. Esto dio lugar a la construcción de 40 pantanos entre los montes de Nevada. El consumo diario de agua en Estados Unidos es de unos 600 litros, mientras que en Europa Occidental está alrededor de los 200 litros.

Las extracciones han sido tan elevadas y anárquicas que muchas fuentes se han secado. Por otro lado el caudal de numerosos ríos ha sido tan manipulado que muchos de ellos no consiguen llevar agua al mar o su caudal se transformado en torrencial.

Otro caso lo tenemos en Canadá que como ya habíamos mencionado es un país rico en agua: “La media del consumo de una casa canadiense es de 500,000 litros de agua por año; cada retrete –y muchas casas tiene más de uno– utiliza 18 litros de agua cada vez que se le tira la cadena. Y son enormes las cantidades de agua que se pierden por las fugas en las tuberías de las redes de distribución municipales en todos los países del mundo. Pues bien, aun contando con este aumento explosivo en el uso personal del agua, las casas y los municipios únicamente cuentan con el 10 por ciento del uso del agua” (Barlow-Clarke, 2004:28-29). Los datos nos muestran el derroche del agua que existe.

3.3.4 Usos consultivos del agua por persona

El promedio anual de uso del agua por persona varía mucho y de acuerdo a la región en el mundo: “1,692 metros cúbicos en América del Norte y central; 726 en Europa; 526 en Asia; 476 en América del Sur y 244 en África” (López, 2001:14-A).

Otro factor que también se considera en el consumo de agua es el crecimiento demográfico, pero también, y sobre todo del nivel de desarrollo económico. En los países industrializados el consumo doméstico de agua potable supone casi un 10 por ciento del total de agua utilizada (en los países pobres es bastante inferior al 5 por ciento); el de la industria, cerca del 40 por ciento (en los países pobres, menos del 5 por ciento), y el de la agricultura, más del 50 por ciento (en los países pobres casi toda el agua), generalmente escasa, se utiliza para el cultivo (Varios autores, 2002:348).

Por último: “Como promedio, cada habitante de la Tierra consume 600 m³ al año, de los que 50 m³ son potable, es decir 137 l al día, un norteamericano consume más de 600 litros al día respecto a los 250 o 350 litros de un europeo y a los 10 o 20 litros de un habitante de África subsahariana” (Chaveau, 2004:29). Por lo tanto, la forma de desarrollo que se construye tiene que ver con el consumo de agua mientras más atados se esta a una forma de construir fuerza productivas, las cuales nos conducen como mencionamos a un patrón de consumo que en el caso del agua está fuertemente atada a la fuerza productiva de la naturaleza y que en el caso del capitalismo va creando cierta disparidad social del agua, por la división entre países pobres y ricos.

3.4 Importancia de los usos del agua dulce en las montañas

En el caso de las montañas estas son cruciales ya que estas son soporte de varios servicios y en particular origen como explicamos de muchos ríos entre otros, por ejemplo estudios realizados por el Banco Mundial (2003:69) nos dan parte de su importancia las montañas proporciona a la población mundial, agua dulce, una parte sustancial de su madera y minerales. Ellas albergan más de la mitad de la biodiversidad mundial y nutren diversas culturas en un amplio rango de latitudes, desde las regiones polares, pasando por zonas templadas y subtropicales hasta zonas tropicales. Pero su inclinación, altitud, relieve, temperatura, aislamiento y pluviosidad las hace uno de los ecosistemas más variables y diferenciados. La cantidad de personas dispersas en muchas comunidades pequeñas que viven en áreas accidentadas tiene implicaciones para su subsistencia y para la sostenibilidad de los sistemas de producción de las montañas.

Estas también tiene un mosaico de servicios las montañas están involucradas en muchos procesos ecológicos: manejo del agua, biodiversidad, influencia del tiempo y valores culturales, recreativos y paisajísticos. Las intervenciones humanas pueden alterar estas relaciones de maneras que pueden perjudicar (o beneficiar) a diferentes poblaciones (Banco Mundial, 2003:70-71).

La importancia que tienen las altas montañas es el soporte de “la mitad de la población del planeta [ya que] depende del agua que baja de las montañas, donde nacen todos los

principales ríos del mundo. Esas zonas reciben altos niveles de precipitación (lluvia y nieve) que se almacena temporalmente en forma de hielo, y que después se libera durante los períodos de derretimiento en la primavera y el verano. Allí los bosques ayudan a filtrar el agua, y protegen así su calidad. En los ambientes áridos y semiáridos, las montañas proporcionan en promedio entre el 70 y 95 por ciento del agua pendiente abajo. En regiones de abundante precipitación, las montañas abastecen entre 30 y 60 por ciento del líquido. Muchas de las plantas hidroeléctricas del mundo son alimentadas de las aguas provenientes de las cumbres” (Instituto de Recursos Mundiales, 2002:138). Todos estos servicios que ofrece las montañas y que no se hacen visibles una vez que entendemos la importancia de tener éstas. Aunque como señalamos en la parte del cambio climático estas están sufriendo una gran transformación que puede afectar como la cifra que menciona el propio Instituto. Y que puede poner en riesgo a las poblaciones que se abastecen de ellas, ya que con los datos mencionados arriba los cuales dicen que la “mitad de la población” depende de agua que baja de las montañas y que mencionamos que también sirven como lugar de emplazamiento de las presas, las cuales también dan energía, además de agua. Y que en la literatura hasta ahora encontrada no se ha localizado una cumbre o una reunión en donde se pretenda dar solución o por lo menos que se debata este problema, que por lo menos si lo tiene el caso de la desertificación.

3.5 Importancia de los usos del agua dulce en las selvas y bosques

Los bosques y selvas han sido para la humanidad de una multiplicidad de servicios y de abastecimientos para el caso del agua estos son importantes ya que, los bosques retienen agua del suelo, influyen en la precipitación y filtran el agua de beber. De las principales cuencas hidrológicas del mundo cerca del 30 por ciento ha perdido más de las tres cuartas partes de sus bosques originales (Instituto de Recursos Mundiales, 2002:103). Por eso los bosques y selvas son considerados como muchos como fábricas de agua y de preocupación ya que un daño en contra de estos nos afectaría de múltiples formas, en el aspecto del aire y del agua que son los dos grandes elementos básicos para la reproducción de múltiples especies de vida por lo tanto se nos hizo imprescindible hacer un esbozo de la problemática de estos.

La FAO señala que, en determinado momento, los bosques cubrieron 6,000 millones de hectáreas de la Tierra señala. Hoy en día esa superficie es de cerca de la mitad. Gran parte de la pérdida ha ocurrido en el siglo actual, sobre todo en los últimos decenios, en que los bosques han desaparecido a tasas elevadas y crecientes. La deforestación ha afectado bosques de diversos tipos y latitudes; se han perdido 66 por ciento en África, 42 por ciento en Europa, 23 por ciento en América del Norte, 45 por ciento en Centroamérica, 30 por ciento en América del Sur, 72 por ciento en Asia y 35 por ciento en Oceanía. La destrucción de los bosques tropicales ha sido enorme y se ha convertido en un polémico objeto de atención internacional. Se considera que en los ochenta y los noventa la deforestación en esos bosques ha sido de 20 millones de hectáreas anuales (Merino, 1999:1121).

Los bosques han servido desde tiempos inmemorables para distintas necesidades humanas: la humanidad ha roturado en algún momento más de 15 millones de km², ha utilizado como pastizales más de 32 millones de km² y ha extraído madera de más de 10 millones de km² de ecosistemas forestales (SEMARNAP, 2000:57). Aunque esto de estar roturando ha tenido grandes consecuencias, ya que tenemos el caso de la isla de Madagascar, la cual poseía a principios del siglo XX más de 25,000 millones de hectáreas de selva virgen; cien años después, apenas quedaban un par de millones (Varios autores, 2002:350). Por lo regular, en los países que contaban con una fuerte y abundante selva o bosque en los tiempos actuales hay una tendencia a que el capitalismo este provocando una fuerte devastación, así como un ecocidio en contra de éstos, más de estos casos los podemos observar en Centroamérica.

Una de las razones de uso de los bosques fue que los primeros bosques explotados fueron los templados, las necesidades agrícolas e industriales del desarrollo capitalista¹⁰ supusieron la tala de la tercera parte de ellos (ya que dentro de los usos del capital sirven

¹⁰ “En Indonesia la explotación intensiva de los bosques es considerada como una opción legítima de crecimiento, por cuanto es vista por los gobernantes como un medio disponibles de satisfacer las aspiraciones socioeconómicas de la población. Los gobernantes responden a las críticas provenientes de occidente señalando que los indonesios tienen el mismo derecho que los ciudadanos estadounidenses a un alto nivel de vida y que para alcanzarlo deben transformar 20 por ciento de sus bosques en tierras aptas para la producción en tierras de teca, arroz, caucho, café y otros productos” (De Venanzi, 2001:138).

como materia prima para la industria del mueble, la construcción, la industria del papel y la leña como fuente energética entre otros) (Martínez-Vidal, 2002:164).

Las razones de la deforestación son variadas como nos indican estos mismos autores Martínez-Vidal que pretendieron hacer un pequeño esbozo mundial de estos (2002:151):

- En África y Asia meridional, la madera se usa principalmente como leña, casi la única fuente energética de que pueden disponer las poblaciones mayoritariamente rurales de esas zonas. También hay explotación comercial en el Golfo de Guinea.
- En América Latina, la deforestación es el resultado de la colonización agrícola y ganadera.
- En Asia oriental, los bosques son explotados fundamentalmente por compañías madereras y de caucho.

Otra investigación nos señala un tipo de división de trabajo, entre países que se intercambian para distintas necesidades y actividades económicas los principales exportadores de maderas tropicales son Indonesia, Malasia y Filipinas. Estos países producen unos 4 billones de dólares anualmente que constituye la mitad de todo el ingreso obtenido por la comercialización de ese producto (...) Japón, es el mayor importador de madera a nivel mundial. Otros importantes importadores de madera son Taiwán y Corea del Sur, los cuales reexportan esta materia prima convertida en contrapachado (De Venanci, 2001:138).

Además de esos usos también tienen otro como los ambientales: los bosques ofrecen varios servicios valiosos en lo que se refiere a la protección de cuencas hidrográficas: estabilizan físicamente sus partes altas; las raíces de los árboles "bombean" agua desde el suelo para ser utilizadas por las plantas, lo que reduce la humedad del suelo y la posibilidad de que produzcan avalanchas de lodo; y las estructuras de las raíces aumentan la capacidad de agarre del suelo, ayudando así a evitar desprendimientos de tierra. Asimismo, los bosques tienden a moderar la tasa de escorrentía proveniente de las lluvias, reduciendo los caudales

durante las crecidas y aumentándolos durante las épocas más secas¹¹ (Instituto de Recursos Mundiales, 2002:101). También, con el desarrollo de la industria biotecnológica se reconfigura su valor, al ser una materia prima estratégica para este sector al ser uno de los mayores bancos de germoplasma.

Uno de los principales problemas, es que los bosques siguen desapareciendo ya que: “cada año desaparecen 17 millones de hectáreas, cuatro veces la superficie de Suiza” (Ibisate, 2002:774), y que hoy más que nunca con el cambio climático tiene un nuevo uso ambiental: el de absorber los excedentes de gas carbónico, por lo tanto se agrava el efecto invernadero y el recalentamiento de la tierra¹² (Ibisate, 2002:774).

Sin embargo, quedan considerables masas boscosas en el mundo (Rusia 9,000,000 km², Brasil 5,700,000 km², Canadá 3,300,000 km², Estados Unidos 2,800,000 km², Congo 1,800,000 km², China 1,300,000 km², etc.) en los últimos treinta años¹³ han desaparecido del orden de 5,000,000 km² de superficie forestal. Y las talas siguen en África ecuatorial, Borneo, Nueva Guinea y sudeste de Asia (López-Davalillo, 2000:194).

Es importante en el tema del agua reflexionar sobre el futuro de nuestros bosques y selvas ya que la alteración de estas tienen repercusión sobre el clima, a todos los niveles micro meso y global, además de la alteración que se está haciendo con el cambio climático con lo cuál muchos de estos bosques y selvas están siendo dañados por las sequías, los incendios. El problema de los bosques y selvas es que como no pueden trasladarse de un lugar a otro

¹¹ “Los bosques son presas naturales que mantienen el agua en cuencas fluviales y la liberan lentamente en forma de riachuelos y manantiales. Las copas de los árboles interceptan el potencial de las tierras forestales están cubiertos de hojarasca y humus, retienen y regeneran el agua. La tala forestal y los monocultivos permiten que el agua escurra y destruyen la capacidad de los suelos para conservarla” (Shiva, 2003:18).

¹² La quema y la tala de los bosques contribuye en 20 por ciento a las emisiones de dióxido de carbono producidas por el ser humano. En tiempos actuales se les trata de proteger con el concepto de Áreas Naturales Protegidas, de las cuales una mayor concentración del cuidado de estas áreas las tenían las ONG's estadounidenses convirtiéndose en grandes terratenientes. Ahora, ya se trata de privatizar tratando de meter el concepto de pago de servicios ambientales, tratando de crear una nueva división de trabajo, en cuanto a los países que tienen bosques y selvas pretendiendo que se les pague por este concepto.

¹³ “El 80 por ciento de los bosques antiguos ya han sido destruidos y que la mayor parte de esta destrucción se ocurrió en los últimos 30 años” (De Venanzi, 2001:138).

muchos desaparecerán por el cambio climático, y con ello un sin fin de especies, la pérdida de ecosistemas es un gran reto para este siglo que repercutirá directamente también ya que como mencionamos estos son “fábricas de agua” agravando más los problemas que ya hemos mencionamos.

3.6 Geografía, población y usos del agua

Cabe aclarar que lo expuesto anteriormente no son los únicos elementos que explican y que parte del debate se centra en:

1) Incremento de la población

La distribución de los recursos de agua sobre la masa completa de la tierra es desigual y absolutamente sin relación a la extensión de la población o al desarrollo económico.

Los estudios sobre población¹⁴ nos informan que se ha estimado que el hombre ha existido desde hace cerca de 1.5 millones de años, y tomó todo este tiempo, hasta principios de la era cristiana, para que se alcanzara una población de 250 millones de habitantes; después, pasaron más de 1650 años para que ésta se duplicara, ya que entonces había 500 millones de habitantes; pero en los últimos siglos, gracias a los descubrimientos en medicina que le han proporcionado mayor salud y han aumentado sus posibilidades de vida, en sólo 200 años llegó a los 1,000 millones, y en el último siglo pasaron 30 años para aumentar a 2,000 millones de personas; después de 57 años la población mundial llegó a los 5,000 millones, cifra que oficialmente se alcanzó el domingo 12 de julio de 1987 al nacer un niño en la ciudad yugoslava de Zagrebo. Para 1999 se alcanza los 6,000 millones. Los recursos hídricos están siendo explotados en algunas regiones hasta el límite. Esto va a poner en algún momento un freno al crecimiento y al desarrollo de la economía.

Una gran parte de la distribución de la población en el planeta se encuentra cerca del mar: “En 1990 había 2,000 millones de personas viviendo en una franja de 100 km a partir de la línea costera. Hacia 1995 había 200 millones más, esto es, 39 por ciento de la población total del mundo” (Instituto de Recursos Mundiales, 2002:75) y que ellos mismos lo

¹⁴ “Los primeros 15 países más poblados del mundo en millones de habitantes, 2002 son: China 12881; India 1050; Estados Unidos 287; Indonesia 217; Brasil 174; Rusia 144; Pakistán 144; Bangla Desh 134; Nigeria 130; Japón 127; México 102; Alemania 82; Filipinas 80; Vietnam 80, y Egipto 71” (Rollet, 2004:12).

encuentran como el hallazgo de: “cerca del 40 por ciento de la población vive en un área de 100 kilómetros de costa, superficie que representa sólo el 22 por ciento de la continental” (Instituto de Recursos Mundiales, 2002:70). No obstante, es importante que desde la antigüedad, los asentamientos humanos, el comercio y las industrias han prosperado en las zonas costeras y actualmente más de la mitad de la población mundial vive a menos de 110 km de la costa. Sus características físicas singulares, juntamente con otros factores, han convertido a las áreas litorales en centros de asentamientos y actividad económica. Las diversas actividades que se realizaron a lo largo de la costa con frecuencia están en pugna entre sí al competir por un espacio limitado y por las interacciones que se producen entre ellas, además de las que ejercen con el medio ambiente. A todos estos problemas hay que sumar el calentamiento global que afectará a amplias áreas de las costas, especialmente porque gran parte de la población mundial vive a menos de 3 m sobre el nivel del mar¹⁵ (Suárez, 2001:56).

Y que este mismo Luis Suárez (2001:57) nos dice que las áreas más pobladas¹⁶ del mundo se localizan en su mayoría en la costa, cuando no en las principales cuencas fluviales y así si el 82 por ciento de los Estados tiene frontera marítimas, ya sea con un océano o mar conectado a un océano (Mar Negro, Mediterráneo, Báltico, Rojo, Golfo Pérsico) y de los Estados marítimos el 30 por ciento están formados por Estados isleños, no es de extrañar la generalización de este fenómeno en todos los continentes.

¹⁵ El tsunami que azotó las áreas costeras de Asia el 26 de diciembre de 2004 ha tenido el número fatal de 180 mil vidas humanas algunos estiman en más de 200 mil vidas. El costo humano fue severo para países como Indonesia, Sri Lanka, India, y Tailandia. Otros países afectados por esta tragedia son Somalia, Maldivas, Malasia, Birmania, Tanzania, Bangladesh, y Kenia. Ahora se explica el porque con el tsunami ocasiono una devastación sin precedentes en este nuevo siglo.

¹⁶ “De esta forma, en América del Norte la población se concentra en los litorales del este y oeste de EEUU, donde en torno del 53 por ciento de la población vive a menos de 80 km de la línea de la costa. En América del Sur la presión demográfica se ejerce sobre una estrecha franja a lo largo de la costa atlántica. En el caso de África, las mayores densidades de población aparecen en los litorales de Marruecos, Túnez, Sudáfrica, Mozambique, Nigeria, Costa de Marfil, Liberia, Sierra Leona, Ghana, Togo y Benin, y aunque carece de megaciudades propiamente dichas, su urbanización consiste en un gran número de ciudades. En Asia la población se asienta esencialmente en el SE, donde el 75 por ciento de los habitantes vive en las costas, alcanzándose en estas áreas las principales densidades, en Bangladesh, India, Pakistán y Sri Lanka, donde, se pueden alcanzar densidades cercanas a las 500 personas por km². Todas las costas del viejo continente padecen una fuerte presión como consecuencia de unos muy elevados niveles de densidad demográfica, frente al caso de Oceanía, donde la costa SE de Australia concentra la mayor parte del poblamiento” (Suárez, 2001:57-58).

El argumento principal a la hora de exponer el tema de agua en cuanto a la población es en esta dimensión de relacionar agua y el incremento de la población, por ejemplo no es lo mismo que 10 personas usen un río para distintas actividades humanas, a que más de un millón lo utilicen, es a esto a lo que la literatura se refiere en cuanto a su disponibilidad. Lo que se observa es que la competencia de los recursos hídricos entre sectores se irá incrementando y creando conflictos, esta discusión por utilizar tan sólo dos elementos (población, incremento del agua) resulta insuficiente para llegar a conclusiones, aunque en la literatura dominante se presenta como conclusión para derivar escasez del agua, o como la crisis del agua.

3.6.1 Urbanización y las Megaciudades

Como tendencia general la población se ha venido agrupando en grandes ciudades por ejemplo, a principios del siglo XIX, la población que vivía en las ciudades era aproximadamente de 29 millones de habitantes, lo que representaba un escaso 3 por ciento de la población mundial. Hacia fines del siglo XX, esta población citadina ya se acercaba a los 2,500 millones, y representaba casi el 50 por ciento de la población total¹⁷.

Este proceso radical de urbanización se reflejó entre clases de presiones sobre las aguas dulces: “el incremento de las aguas superficiales requeridas para satisfacer las necesidades de la población urbana, el aumento de las aguas de desechos y el decremento de las aguas de desechos y el decremento de las aguas subterráneas. Durante los últimos 300 años los usos municipales del agua en el mundo han aumentado 40 veces. En tanto que entre 1900 y 1995 estos usos se han incrementado por un factor de seis, esto es, más del doble del crecimiento de la población mundial. En este último periodo, el volumen de aguas residuales pasó de 7 km³ a 100 km³” (Toledo, 2002:14).

La gran disparidad que existe entre los países desarrollados y subdesarrollados también se denota en que: “Los países en desarrollo concentran la mayor parte (76 por ciento) de las

¹⁷ Al principio de este siglo había 7 u 8 ciudades con más de un millón de habitantes y solamente una ínfima parte de la población vivía en ciudades. Ahora tenemos cuatrocientos o quinientas ciudades con más de un millón de habitantes. Las mayores tiene hasta 20 millones, algunas 25 millones de habitantes y el 50 por ciento de la población mundial vive ahora en ciudades (Harvey, 1999:77-78).

grandes ciudades, con 38 de las 50 urbes más grandes del mundo. México, Brasil, Argentina, Perú, Colombia, y Chile son los países en Latinoamérica involucrados en esta complicada dinámica mundial. Los grandes conglomerados urbanos, llámense megalópolis, megaciudades o ciudades mundiales, se caracterizan por haber alcanzado o superado los 8 millones de habitantes. Existen actualmente sobre la tierra 28 ciudades que caen dentro de esta categoría de acuerdo con datos de estimaciones de población hechas en 1991 y 1997 para diez países” (Mazari-et al, 2001:45).

Si bien varias de estas megaciudades representan la focalización del proceso de urbanización costera dado que una parte muy considerable de la población mundial, además de habitar en ámbitos litorales, lo hace en determinadas urbes; en este sentido, las verdaderas megaciudades, con una población de 8 millones o más, son un componente de la explosión demográfica costera. Si en 1950 sólo Nueva York era la megaciudad costera que tenía más de 10 millones de habitantes, 25 años más tarde se cuatriplicaba el número de las ciudades litorales que superaban esa cifra, que podrá ser de 18 en el 2015 –según una estimación de Naciones Unidas realizada en el 2000– (Suárez, 2001:60).

El cuadro 3.3 nos muestra las ciudades más grandes del mundo, de las cuales destaca la ciudad de Tokio Japón, el incremento de la población que tendrá dentro de 7 décadas como nos muestra el cuadro es impresionante, al pasar de 607 mil personas hasta llegar a 19 millones de personas para el 2000, o en el caso de la ciudad de México, que se estima para el 2000 una población de 20 millones de personas. El problema que están presentando estas ciudades, es una problema de sustentabilidad en cuanto a sus recursos hídricos, hasta cuanto más puede soportar una ciudad sin poner en riesgo su propia estabilidad. ¿Por qué el capital está llevando hasta las últimas consecuencias el concentrar tanta población en las ciudades?.

A continuación presentamos las diez ciudades más grandes del mundo:

CUADRO 3.3
POBLACIÓN DE 1950 A 2010 EN LAS DIEZ CIUDADES MÁS GRANDES DEL
MUNDO (CHEN Y HELIGMAN, 1999; GARZA, 2000b; PORRES, 2000)

Ciudad	País	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	Fuente
Tokio	Japón	607	10.7	14.9	16.9	18.1	19.0		Chen y Heligman, 1999 ¹ Garza 2000a ²
					21.8	25	27.8	28.6	
Ciudad de México	México	3.1	5.4	9.4	14.5	20.2	25.6		Chen y Heliman, 1999 ¹ Garza 2000a Garza 2000b; Porres, 2004 ⁴
					12.9	15.2	19.7	20.8	
							17.93	22.24	
Sao Paulo	Brasil	2.4	4.7	8.1	12.1	17.4	22.1		Chen y Heligman, 1999 ¹ Garza 2000a ²
					12.1	14.8	17.8	20.0	
Nueva York	Estados Unidos	12.3	14.2	16.2	15.6	16.2	16.8		Chen y Heligman, 1999 ¹ Garza 2000a ²
					15.6	16.0	16.6	17.2	
Bombay	India	2.9	4.1	5.8	8.1	11.2	15.4		Chen y Heligman, 1999 ¹ Garza 2000a ²
					8.1	12.2	16.6	17.2	
Shangai	China	5.3	8.8	11.2	11.7	13.4	17.0		Chen y Heligman, 1999 ¹ Garza 2000a ²
					11.7	13.4	17.2	21.4	
Los Ángeles	Estados Unidos	4.0	6.5	8.4	9.5	11.9	13.9		Chen y Heligman, 1999 ¹ Garza 2000a ²
					9.5	11.4	13.1	13.9	
Calcuta	India	4.4	5.5	6.9	9.9	11.8	15.7		Chen y Heligman, 1999 ¹ Garza 2000a ²
					9.0	10.7	12.6	15.6	
Buenos Aires	Argentina	5.0	6.8	8.4	9.9	11.5	12.9	12.1	Chen y Heligman, 1999 ¹ Garza 2000a ²
					9.8	10.6	11.3		
Seúl	Corea	1.0	2.4	5.3	8.3	11.0	12.7		Chen y Heligman, 1999 ¹ Garza 2000a ²
					8.2	10.5	12.2	13.0	

Fuente: Mazari, et al, 2001:46

¹Datos United Nations, 1991; ²Datos Habitat, 1997; ³Resultados preliminares censo 2000; ⁴Proyecciones.

Tabla ordenada con población 1996.

Si bien en el apartado anterior hablamos del incremento de la población este incremento en el capitalismo lo están desarrollando en las ciudades, no es en cualquier espacio como lo

mostramos en el anterior apartado, y las repercusiones que esto tiene sobre los recursos hídricos es impresionante. En la ciudad de México el bombeo del agua excede a la recarga del acuífero por 50 a 80 por ciento.

Este crecimiento en el caso de la ciudad de México y de las otras del mundo, requiere de gran reflexión y de mucha imaginación para tratar de abastecer a tanta población, el problema se ha venido arrastrando y aunque se controle su tasa de crecimiento, ¿que tanto se puede hacer cuando también son polos de atracción de población?, el consumo doméstico de agua en las ciudades en este caso es mayor, pero también es mayor el despilfarro que se da, así, como su contaminación, una solución que se está introduciendo en las discusiones es que en el futuro estas poblaciones van a tener que tomar aguas residuales, el problema es que quien va a suministrar esta agua residual. Si bien en algunos países el agua se utiliza hasta 6 veces en las grandes ciudades no existen mecanismos para que esto suceda.

Muchas de estas megaciudades están cerca de un área costera por lo que explicábamos en el apartado anterior: “El componente terrestre de la zona costera corresponde al 12 por ciento de la superficie terrestre del mundo y si se tiene en cuenta que más de la mitad de la población mundial vive a menos de 100 km de la costa la consecuencia directa de este hecho es la competencia entre los distintos usos –industrial, residencial, y recreativo– por este espacio” (Suárez, 2001:60) y es obvio que los recursos hídricos también exijan competencia para estos distintos usos. Por ejemplo, mientras que en las capitales europeas fueron necesarios más de 30 años para disponer de alcantarillado a finales del siglo XIX, las ciudades de los países en vías de desarrollo tendrán que satisfacer inmediatamente las necesidades de una población que, a veces, se incrementa anualmente un 10 por ciento (Chauveau, 2004:83).

Si bien el incremento de la población, la urbanización y las megaciudades son problemas que son tratados desde muy diferentes ámbitos científicos, para el caso del agua en el caso de esta urbanización galopante y la creación de megaciudades, están presentando una problemática ya que si bien, mencionamos la disponibilidad del agua, en el caso de las

ciudades estas por lo regular tienden a tener más equipamiento en cuanto a las redes de infraestructura que abastecen a su población o sea tiene un mejor acceso al agua, pero esto presenta problemas por su especificidad de estar en el modo de producción capitalista.

3.7 Conclusiones del capítulo

Entender los usos del agua a nivel mundial es complejo, si bien tan sólo como indicador nos marca que va en disminución la disponibilidad; y que la distribución de agua dulce en el planeta en su aspecto físico-natural es inequitativa y lo que mostramos es que sólo algunos países tiene una fuerte concentración de los recursos hídricos.

El agua no puede concebirse sin movimiento, una vez que está cae al suelo y esta se transforma en ríos, plantea una serie de problemas ya que por lo regular el espacio territorial conformado como Estado-Nación, lo ríos no reconocen esta división y tienden a romper con cualquier frontera impuesta por el hombre, ya sea política, administrativa etc., de esto se derivan dos resultados en la historia de la humanidad, la convivencia entre los países y obligan tanto al conflicto como a la cooperación.

Una vez dicho esto, el análisis de los usos consultivos del agua nos muestra como a nivel mundial el ingreso si altera el consumo y también demuestra que este sigue despilfarrando en cuanto al recurso del agua; en las actividades económicas de acuerdo al ingreso observamos como se modifica su consumo. Además, el sector de la agricultura, el industrial y el doméstico, teniendo al sector de la agricultura como el más despilfarrador de agua.

La redimensión que le dio el capital a los recursos hídricos en las montañas en lo cuales como señalamos son soporte para una gran masa de población, y son lugares que están siendo alterados, en su paisaje como para instalar infraestructura como las presas.

Las selvas y los bosques son de vital importancia como “fábricas de agua” y para facilitar la infiltración en los acuíferos, así como para protección del suelo. Sus nuevos valores redimensionados por el capital como servicios de captura de carbono y como materia prima

para la biotecnología los vuelven en un espacio estratégico para el capital, aunque la gran masa de bosques está en peligro por el cambio climático como lo señalamos.

Uno de los problemas del agua provocado por el capital es, donde el capital está desarrollando a la población, estos espacios de reserva que contemplan grandes ejércitos industriales a veces de dimensión global, está en riesgo de entrar en una gran crisis porque el espacio se está subordinando a las necesidades del capital y no a las de la población, y el capital no le interesa tener esta masa de superpoblación en déficit hídrica, tan sólo son importantes si es que entran al proceso de acumulación. Y varios de estos lugares donde el capital está emplazado está sobreexplotando el recurso hídrico, de forma tal que pone en riesgo su misión civilizatoria (si es que la tiene), y pone en riesgo su propio desarrollo.

En el siguiente capítulo llamado la gestión del agua trataremos de hacer un breve esbozo histórico del agua en su primer apartado titulado la gestión del agua a través de la historia, para pasar en el segundo apartado a la gestión del agua en el modo de producción capitalista. Finalmente, en nuestro tercer apartado titulado: ¿Guerras futuras por el agua o conflictos presentes? Exploraremos esta interrogante realizada por varios investigadores desde diferentes ciencias.

CAPÍTULO IV

LA GESTIÓN DEL AGUA

La gestión del agua tiene su propia historia. En este capítulo presentamos un esbozo histórico de *la gestión del agua a través de la historia*, el objetivo es profundizar en el significado histórico de la gestión del agua para centrarnos en *la gestión del agua en el modo de producción capitalista*, para terminar con la exposición de los problemas del agua en lo relativo a conflictos y guerras, ya que desde el inicio de las civilizaciones el agua ha presentado conflictos que señalamos en el apartado de: *¿Guerras futuras por el agua o conflictos presentes?*.

4.1 La gestión del agua a través de la historia

El hombre ha sido capaz de modificar el ciclo hidrológico del agua¹ a través del tiempo y el espacio de forma diferenciada. En un momento de la humanidad naciente, la naturaleza era desconocida y hostil. El hombre carecía de la capacidad para alterar en algo el medio al que estaba expuesto; además, poseía un conocimiento del clima vago e impreciso. Era nómada, cazador, recolector, pescador, con abundantes masas de tierras y con una división del trabajo poco desarrollada.

El hombre logró la sedentarización como consecuencia de los siguientes fenómenos: la domesticación de animales, el descubrimiento del fuego, la agricultura y aunque con más capacidad, debido todavía a lo hostil de las condiciones naturales tratando de adaptarse al clima. Asimismo, los grupos humanos se establecieron en las cuencas de los ríos principales desde el periodo Neolítico, porque en esas zonas disponían fácilmente de bastante agua. (Ambrogi, 1980: 65). Así, tanto en Egipto como en Mesopotamia, China y al noroeste del subcontinente indio. Los primeros centros de vida sedentaria y civilización se ubicaban en torno a algunos ríos². Sin duda, la civilización se entrecruza con la gestión del

¹ Consiste en que el agua pasa a la atmósfera por evaporación o transpiración y vuelve al suelo por condensación y precipitación, en el anexo explicamos más ampliamente este tema.

² Los ríos han sido la cuna de distintas culturas y civilizaciones, y es en ellos donde se han levantado las principales ciudades y donde siempre se ha desarrollado la agricultura más rica y productiva.

agua, ya que la historia de las civilizaciones humanas se entrelaza con la historia del aprovechamiento inteligente de los recursos hídricos. Los primeros grupos agricultores vivían en sitios pluviosos; además, los ríos permanentes posibilitaban el desarrollo óptimo del cultivo. La construcción de unos cuantos canales de riego elementales sirvió para obtener cosechas mayores y temporadas de cultivo más prolongadas en zonas secas. Hace cinco mil años se erigieron asentamientos en el valle del Indo con conducciones de agua en las zanjas de avenamiento para las aguas residuales. La mayoría de las ciudades grecorromanas de la antigüedad clásica, como Atenas y Pompeya, se beneficiaban con elaborados sistemas de abastecimientos y desagüe (Gleick, 2001:23).

El lugar en donde se emplazó el hombre únicamente pudo ser donde existía el agua. Tal decisión, sin duda, no fue casual. El hombre trató de establecerse allí donde ante todo, había agua, ya que esta era indispensable para las personas, no sólo para las necesidades domésticas, sino también para protegerse del ataque de sus enemigos, incluso las fortalezas eran circundadas de zanjas en las que después vertían agua. Por último, el agua constituía una vía cómoda que permitía las comunicaciones y el comercio con los vecinos (Lariónov, 1985:26-27). Todo lo anterior provocó que la población se expandiera; por consiguiente, tuvieron que abastecerse de agua de fuentes cada vez más lejanas e hicieron falta presas, acueductos y otras obras depuradas de ingeniería como consecuencia de la expansión de los núcleos de población³. Cuando el imperio Romano estaba en todo su esplendor, nueve grandes sistemas, con una disposición innovadora de conducciones y albañales perfectamente contruidos, suministraban a los habitantes de la urbe tanta agua por habitante **como la que se recibe ahora hoy en varias partes del mundo** (Gleick, 2001:23).

³ Cuando las ciudades se desarrollaban en ríos pequeños, entonces con el correr del tiempo a medida que crecía la población, ante las municipalidades surgió el problema de abastecimiento de agua. Esta era necesaria no sólo para abastecer a la personas con agua potable, sino que también para abastecer a las empresas industriales. Como ejemplo de esto puede servir la ciudad de Madrid. El río Manzanares, ya en tiempos resultó insuficiente para dar de beber a la población de la ciudad. Entonces se tuvo que construir el canal Losoya, el cual suministró agua a la ciudad. Se comenzaron a usar también aguas subterráneas (Lariónov, 1985:28).

La agricultura de regadío constituyó una revolución de acuerdo con Sandra Postel (2000:79-81), porque el regadío transformó a las tierras y a las sociedades humanas como ninguna otra actividad lo había hecho con anterioridad. Creó excedentes de alimentos, los cuales debían almacenarse y distribuirse, acciones que condujeron a nuevas formas de administración centralizada. Asimismo, estos excedentes les permitieron a muchas personas dedicarse a tareas diversas que no tenían carácter agrícola. Con el tiempo, estas antiguas sociedades se volvieron más estratificadas según iban ampliando todas esas actividades. Las poblaciones incrementaron tanto su tamaño como su densidad, lo que propició verdaderamente a las primeras ciudades. El desarrollo de la escritura y de la rueda, así como la creación de embarcaciones de vela, dispositivos para elevar el agua y arcos para enjaezar a los animales y utilizarlos para el arado son atribuidos a los sumerios por los historiadores.

Los sumerios fueron seguidos en Mesopotamia por otras civilizaciones fundamentadas en la agricultura de regadío, incluyendo a los famosos babilonios; quienes aportaron al mundo magníficos palacios y el histórico código de Hamurabi⁴. Fuera de esa región, también surgieron otras civilizaciones que se basaban en los regadíos; cada una de ellas produjo avances culturales y científicos únicos. Se asentaron en el valle del Nilo, en Egipto, en el valle del Indo, en el actual Pakistán, en la cuenca del Río Amarillo, en la parte septentrional del centro de China y, mucho más tarde en varios valles fluviales de América del Norte y del Sur. En conjunto, el regadío proporciona nuevos cimientos sobre las civilizaciones que florecieron y dieron forma al desarrollo social. Es importante aclarar que esta construcción histórica de Postel nos presenta sus observaciones dentro del desarrollo de la humanidad, el desarrollo de la agricultura.

Ahora bien, tenemos que mencionar que a mayor desarrollo y entendimiento del conocimiento del uso y de la gestión del agua se da la posibilidad de desarrollar grandes civilizaciones, y el impacto que tiene el desconocimiento pone en crisis a cualquier civilización humana. El agua seguirá siendo una necesidad transhistórica para cualquier

⁴ No es ocioso recordar que uno de los textos legales más antiguos –el código Hammurabi– que estuvo en vigor unos 1700 años antes de Cristo, era un *Código de aguas* para regular la explotación de los canales de regadío y la navegación en Mesopotamia (Llamas-Custodio, 1999:35-36).

sociedad, y es por eso que es más necesario su estudio, como condición de la reproducción social.

El nacimiento de algunas categorías económicas como **el impuesto** se han visto utilizadas para el asunto del agua. Han sido varios los usos que del agua han hecho algunos pueblos, por ejemplo, el pueblo egipcio aprovechó las periódicas crecidas del río Nilo, base de su supervivencia, para establecer incluso un sistema impositivo en función del nivel alcanzado por las inundaciones, ya que la mayor o menor extensión de tierra anegada condicionaba la generosidad de la cosecha (López, 1997:11).

Uno de los pueblos que más han asombrado al mundo por sus distinguidos avances en ingeniería fue Roma. El pueblo romano ocupa un lugar relevante en su relación con el agua, ya que muchas de sus obras como acueductos, puentes y pantanos han alcanzado a la época actual e incluso, algunas de ellas, conservan su uso original. La plasticidad de estas construcciones, la adaptación al lugar, la utilización de materiales naturales y la segura disposición de sus elementos aún son modelos imitables (López, 1997:11).

Esto es importante, ya que en el caso de las ciudades actuales (aunque habría que investigar más a profundidad esto) sucede todo lo contrario: en vez de plasticidad encontramos rigidez; en vez de adaptación al lugar encontramos sometimiento del lugar, falta de ordenamiento, organización y planificación; en lugar de emplear materiales naturales, se va utilizando otros materiales, como es el caso de la pavimentación que impide la filtración del agua para abastecer a los mantos freáticos y en lo relativo a la segura disposición del agua, aunque exista la infraestructura deja mucho que desear su calidad, su presión, si llega regularmente.

En la Edad Media, el agua continuó siendo eje rector de emplazamientos. En las fortificaciones medievales se satisfacían las necesidades de agua de las cuantiosas poblaciones que se albergaban entre sus muros, en muchas ocasiones, con la construcción de un pozo dentro del castillo. Sin embargo, a veces eso era imposible, por lo que este recurso se obtenía mediante un curioso método: recogían el agua de lluvia mediante unos

orificios tallados en la piedra de lo alto de las murallas y después era depositada por medio de unas tuberías muy rudimentarias en unos aljibes muy primitivos, pero de bastante practicidad (López, 1997:11).

No se puede concebir el inicio de las sociedades actuales sin los recursos hídricos, por ejemplo, tenemos que los ríos San Lorenzo y Mississipi, así como los Grandes Lagos, desempeñaron un gran papel fundamental en el desarrollo de América del Norte; de igual manera que el Paraná, el Paraguay, el Uruguay y el Amazonas en la colonización de América del Sur. Aunque todos los grandes ríos de África tienen numerosos rápidos y cataratas, aquellos que desempeñaron un papel crucial en la vida de ese continente fueron el Nilo, el Níger, el Congo, el Zambeze y el Orange (Lvovich, 1975: 41). Sin duda, el tener recursos hídricos es de vital importancia para el desarrollo y crecimiento de cualquier civilización.

4.2 La gestión del agua en el Modo de Producción Capitalista

En el sistema capitalista se produjeron cambios en la gestión de los recursos naturales, ya que: “Una vez construido el modo de producción capitalista, las condiciones del proceso de acumulación y de reproducción del capital a escala mundial han determinado los ritmos de extracción de las materias primas, las formas de utilización de los recursos y los procesos de transformación del medio natural” (Leff, 1986:29).

Al inicio, la demanda del agua se incrementó hasta niveles impresionantes durante la revolución industrial y la explosión demográfica de los siglos XIX y XX. Cientos de millones de personas se beneficiaron con la construcción de decenas de miles de monumentales proyectos de ingeniería pensados para controlar las inundaciones, proteger los depósitos y proporcionar agua tanto para el riego como para la energía hidráulica. Gleick asevera que en las naciones industrializadas, se han erradicado casi por completo enfermedades endémicas relacionadas con el agua debido a la mejora de los sistemas de albañales (Gleick, 2001:23).

Hoy es evidente que ningún país del mundo se puede concebir sin agua. Si observamos detenidamente el mapa del mundo, detectaremos que todas las capitales de los estados y las ciudades más importantes están ubicadas a orillas de un río o lago: Moscú se localiza en el río Moscota; París, en el río Sena; Londres, en el río Támesis; Buenos Aires está situado en el estuario del río de la Plata; Lima, en el caudaloso Rímac; Madrid, en el pequeño río Manzanares, por mencionar algunos. (Lariónov, 1985:26). El hombre ha fundado sus asentamientos cerca de fuentes confiables de agua, en donde se encuentra una característica natural que corrija, de algún modo, la distribución irregular de la lluvia: tal vez un lago que la almacene o un río que conduzca el agua desde una región donde hay más precipitaciones, o donde éstas acontecen con mayor regularidad. Esta es la solución que el hombre ha aplicado para estos problemas. Resultaría complicado nombrar una ciudad importante de cualquier parte del mundo que no se haya establecido en la ribera de un río. No obstante, hay que reconocer que existen otras razones para ello, las más obvias son la defensa y las comunicaciones, pero la disponibilidad de agua siempre ha fungido como un factor imperativo (Price, 2003:1).

Se puede rebatir este argumento por múltiples circunstancias: “Por supuesto, existen áreas del mundo donde, por razones climáticas o geológicas, no existen corrientes permanentes ni ríos; sin embargo, muchas de ellas han estado habitadas durante miles de años. Los habitantes de los primeros asentamientos dependían para su abasto del agua que se encuentra en el subsuelo, a menudo a pocos metros de la superficie, la cual explotaban cavando pozos. En ocasiones los nombres de los poblados –nombres que en Gran Bretaña terminan en *well*, pozo, o que en Medio Oriente empiezan con *Bir* o *Beer*— dan testimonio del origen de su abastecimiento” (Price, 2003:1). Estas dos son las formas generales por medio de las cuales la humanidad se ha allegado de agua por la vía de agua superficial y por la vía de agua subterránea⁵.

⁵ Aunque en el caso de las aguas superficiales y subterráneas existe una vulnerabilidad a la contaminación y su posible recuperación una vez contaminadas las aguas superficiales son muy sensibles a los vertidos de sustancias tóxicas. “Considerando que una partícula de agua (contaminada o no) viaja en un río con una velocidad típica del orden de 100 km/día, esto supone, por ejemplo, que un vertido tóxico en la cabecera del río Rin en Suiza estaría en la desembocadura del río Holanda en un par de semanas, aproximadamente. En cambio, las aguas subterráneas contaminadas se mueven con extraordinaria lentitud y antes de que un vertido contaminante en un acuífero, por ejemplo por fugas de un tanque de gasolina, aparezca en un manantial, pozo o río, pueden fácilmente transcurrir algunos años” (Llamas-Custodio, 1999:40). En tiempos de abundancia se

En particular, anteriormente hemos revisado la importancia que tiene para la humanidad tener recursos hídricos y si carece de ellos, ha de conseguirlos por medio de objetos artificiales para lograr que estos se almacenen o se capten, se depuren y se transporten, con la finalidad de que después se distribuyan y se consuman en las diferentes actividades humanas. Sin embargo, cada vez fue más necesario entender el origen y el destino de los ríos⁶, ya que los escurrimientos no reconocen en su recorrido natural sobre la tierra fronteras, sean estas administrativas o políticas; si bien artificialmente podemos retenerlos desviarlos con la posibilidad de captarlos y utilizar su flujo por medio de presas, diques de contención entre otras. El capital, como vemos, se extendió en todo lo que pudo y ha podido contabilizar el agua superficial, y en el caso de agua subterránea⁷ no ha sido posible contabilizar, aunque los datos nos revelan que: “Cerca de 2,000 millones de personas, aproximadamente una tercera parte de la población mundial, dependen del aprovisionamiento de aguas subterráneas y extraen cerca del 20 por ciento del agua total del planeta (entre 600 y 7,000 km³) por año, del cual gran parte proviene de acuíferos superficiales (UNDP y otros 2000). Muchos habitantes de zonas rurales dependen completamente de las aguas subterráneas” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2002:153). En un momento, la naturaleza ha mostrado fenómenos extraordinarios en los que a veces la humanidad ha sido la más perjudicada, debido a nuestra expansión sobre el planeta tierra derivada de la forma como se produce o sea de acuerdo al modo de producción, con todas las repercusiones y consecuencias que esto tiene.

usa el agua superficial sobrante para recargar artificialmente los acuíferos. En tiempos de sequías, se bombean esas aguas almacenadas en los acuíferos.

⁶ Como también de todas las demás formas (lagos, océanos, etc.) que pueden afectar a la actividad humana en un sentido destructivo o benéfico.

⁷ En los países de clima húmedo, templado o tropical, con recursos de aguas renovables –superficiales o subterráneos– abundantes, estas explotaciones de reservas han sido marginales, se desarrollaron sobre todo en las cuencas artesianas donde las perforaciones más o menos profundas permitían obtener agua brotante con un bajo coste energético, como en la región parisiense (primera perforación en 1804), o incluso como consecuencia del agotamiento del agua de minas, como en Lorena, sin que al principio se entendiera que no serían duraderas a largo plazo. Por el contrario, en los países de clima árido con recursos de agua renovables limitados y muy explotados, y donde las aguas subterráneas ofrecen mayor parte de los recursos de agua básicos, la explotación de las reservas acuíferas es muy intensa. Esta explotación se realiza siguiendo una estrategia deliberada de agotamiento a más o menos largo plazo (Margat, 1990:763).

En el modo de producción capitalista opera la ley general de la acumulación capitalista conforme la cual, la creciente riqueza objetiva capitalista se consigue sobre la base de una mayor miseria. Establecida la polarización clasista, la riqueza se ubica en la burguesía y la miseria en el lado obrero (Guerrero, 1991:10). Esta ley no sólo se cumple en una cuestión de distribución de riqueza, sino también en las infraestructuras, creando desigualdades materiales. Así, podemos derivar que: “las primeras redes de dotación de agua potable, las primeras redes de drenaje, las primeras redes de electrificación, las primeras calles pavimentadas, el transporte incipiente, empiezan a darse precisamente en estos puntos centrales en donde está sirviendo a la población de mayores recursos y va poco a poco, y en la medida en que estos recursos alcanzan, extendiéndose hacia la periferia” (Eibenschutz, 1996:7). Por ejemplo, a nivel mundial un lugar por excelencia periférico como en África en donde en la mayor parte de los barrios de los suburbios no existe red de agua potable, drenajes ni electricidad al margen del centro de las ciudades que disponen de infraestructuras limitadas, heredadas de la colonización. En América Latina, los barrios marginales se despliegan ya lejos del centro de las ciudades y de las infraestructuras. La expansión urbana es la causa principal del aumento del número de personas que no se benefician con el acceso a agua potable (Chauveau, 2004:83). Esto lo podemos ver en todos los cinturones de miseria que va creando el capital con esta forma de construcción de urbanización que favorece a los sectores más pudientes y de acuerdo al espacio es como los va alojando.

Esto es importante, ya que esta ley puede explicar el dato de que el 35 por ciento de la población no tiene acceso al agua y se debe mucho a que los grupos van dejando en lugares marginales, desde el punto de vista dominante, ya sea en el espacio de Estados Unidos a los negros, en México a los indígenas, de acuerdo a la forma en que el capital va dejando ciertos espacios de reservas que luego serán absorbidos, si es que lo necesita para la acumulación de la región, a nivel nacional o mundial.

A continuación, en el cuadro 4.1 presentamos la población por regiones por continente, de estas contamos con el 6 por ciento que tienen acceso al agua potable, y sin agua potable tenemos el 35 por ciento. Cabe resaltar el caso de Europa el cual tiene hasta el 87 por ciento

con acceso al agua y los casos de África y Latinoamérica con 55 por ciento y 59 por ciento sin acceso al agua.

CUADRO 4.1
POBLACIÓN CON ACCESO AL AGUA POTABLE

Región	Población con acceso (% sobre el total)	Población sin acceso (% sobre el total)
África del Norte y Oriente medio	82,683,000(78%)	23,694,500(22%)
África	83,858,281(45%)	103,161.359(55%)
Europa	144,481,640(87%)	21,971,360(13%)
Norteamérica	29,892,060(41%)	301,940(1%)
Latinoamérica	3,165,324(41%)	4,601,646(59%)
Asia y Oceanía	40,895,320(43%)	53,286,680(57%)
TOTAL	384,975,625(65%)	207,017,985(35%)

Fuente: Lacoste, 2003:120

Si bien en el caso de la explicación de la ley general de la acumulación capitalista nos explica el caso anterior de este **patrón inhumano de distribución de acceso de agua**, el capitalismo se ha desbordado en la utilización del consumo del agua, explicábamos más arriba por la lógica de valorización, este consumo mundial del agua es claro en la historia, porque: “Lo más claro en la historia del agua es que las personas consumen bastante más de lo que solían. En 1700, cuando tenía unos 700 millones de habitantes, el consumo total del agua dulce ascendió a unos 110 kilómetros cúbicos, el 90 por ciento de los cuales estuvo destinado a riego, en casi todo el Asia” (Mc Nelly, 2001:159).

El cuadro siguiente 4.2, sobre el consumo mundial estimado de agua dulce de 1700-1990 nos muestra el número de tomas en kilómetros cúbicos, si bien en el apartado de la disponibilidad del agua mencionábamos los datos de 12,000 km³, como accesibles, aquí estamos hablando de las tomas y el dato como se puede comparar va en aumento de los 110 km³ para el año 1700 a la proyección del año 2000 con 5,190 km³, en la siguiente columna

nos muestra el dato en término per capita, y las otras tres columnas en cuanto a los usos consultivos para riego, industria y municipales.

CUADRO 4.2
CONSUMO MUNDIAL ESTIMADO DE AGUA DULCE, 1700-1990

Año	Usos ^a				
	Tomas (Km ³)	Tomas (per cápita)	Riego (%)	Industria (%)	Municipales (%)
1700	110	0,17	90	2	8
1800	243	0,27	90	3	7
1900	580	0,36	90	6	3
1950	1,360	0,54	83	13	4
1970	2,590	0,70	72	22	5
1990	4,130	0,78	66	24	8
2000	5,190	0,87	64	25	9

Fuente: Elaborado a partir de L'vovich y White, 1990, y Shiklomanov, 1993., Citado en: Mc Nelly, 2001:160
a Los porcentajes no suman 100 en horizontal por el redondeo. Se ha eliminado la categoría de los embalses recogida en Shilomanov por ser siempre minúscula, y desdeñable, incluso, antes de 1970.

b Proyección.

Si bien podemos observar que el riego desde el principio ha sido de un alto consumo y que a medida que la industria va creciendo y compite con la del riego, su uso en cuanto al uso municipal como se observa en la última columna se ha mantenido.

El sector agrícola es uno de los sectores con mayores ineficiencias en su gestión del agua, ya que: “Una gran cantidad de análisis realizados en diferentes contextos ambientales y sociales corroboran que la eficiencia en el uso del agua en la agricultura de riego es solamente del 40 por ciento lo que significa que más de la mitad del agua que se emplea en esta clase de agricultura jamás llega a transformarse en alguna clase de alimentos” (Toledo, 2002:15).

Ahora bien, en anteriores apartados mencionamos los temas del agua en lo relativo a su disponibilidad, distribución, acceso, competencia, incremento de la población y la concentración de esta población en ciudades. Hemos explicado a través de los datos que, por lo regular, se presenta una crisis del agua por la escasez y debido a varios de los elementos ya mencionados. Explicamos que aunque la disponibilidad se mide de acuerdo al incremento de la población, esto no es suficiente para explicar la susodicha “crisis del agua”. La distribución del agua como también mencionábamos nos presentaba a los países con grandes abastecimientos de agua y se comparaba con la población, por ejemplo, en el caso de Canadá no existe dicha crisis. El dato proporcionado en el cuadro 4.1 que señala el total de la población sin acceso del agua (35 por ciento) es un dato vinculado fuertemente con la infraestructura; no obstante, este dato también es dudoso, ya que como explicamos debido a la ley general de acumulación capitalista, estas redes no pueden ser neutrales y crean desigualdades y exclusión al acceso al agua, porque no es lo mismo tener la red potable que nos abastece en el consumo doméstico al inicio donde el agua llega con más presión, que al último donde cuya presión baja.

Asimismo, explicamos la regularidad del servicio del agua el cual no es constante en el tiempo, se tienen que medir estos datos, los cuales no encontramos en ningún estudio o por lo menos en un comparativo a nivel internacional o en dos países, estudios que serían necesarios, ahora sí, para explicar esta “crisis del agua”. Además agréguesele la competencia en cuanto al uso del agua, ya que si existe discrecionalidad y privilegios, sea en un ámbito urbano o rural y lo corroboramos en el consumo del agua, la tendencia con las cifras que presentamos tienden a beneficiar al uso industrial, y a otro gran derrochador del agua de riego.

Por último, el consumo doméstico y municipal (que es el más bajo, pero si está concentrado en grandes ciudades, se incrementa su consumo, como también su pésima gestión y uso) nos da un nuevo problema que es la privatización del agua, donde los consumidores, ya no son eso, sino usuarios a los que hay que irles cobrando por su uso y consumo del agua, siendo que este es un derecho. La exclusión racial, que explicábamos anteriormente, se

suma en tiempos contemporáneos a la económica. Si bien, se debe de clarificar el concepto de “crisis del agua” o mencionarla como la crisis capitalista del agua.

4.3 *¿Guerras futuras por el agua o conflictos presentes?*

Los problemas que plantea el capitalismo a la gestión del agua pueden derivar en conflictos ya sea en lo local, estatal, nacional, regional, internacional o mundial, con sus debidas mediaciones a nivel territorial; al de actividades económicas; ciudad-campo; ciudad-industria; etc. <<“Los conflictos por el agua” son enfrentamientos o disputas de carácter jurídico, administrativo, político, o social, que no llegan a expresarse en términos violentos, pero que pueden hacerlo en circunstancias no controladas; tienen su origen en disputas por la propiedad; validez o vigencia de derechos; acceso a fuentes de abastecimiento; reclamos por afectaciones al medio ambiente, o demandas sociales no satisfechas de servicios básicos de abastecimiento alcantarillado o saneamiento, o de agua de irrigación>>” (Colegio de ingenieros civiles, 2005:739).

Es importante señalar que la tendencia del discurso sobre el problema del agua no los menciona como “crisis” de acuerdo a Klohn-Appelgren (1999:105) en donde la llamada “crisis del agua” ha ganado un lugar privilegiado en las noticias (prensa, radio, tv, etc.). Para apoyar el contenido de la información, las ilustraciones muestran el lodo seco de un pantano, el cadáver momificado de una res, o un grifo del cual se desprende una última gota. Los textos enuncian una reducción global de la cantidad de agua disponible, que pondría en peligro el abastecimiento del precioso líquido y provocaría prolongadas sequías, a consecuencia de las cuales el ganado perecería y los campos sembrados, privados de la necesaria humedad, serían infructíferos. Asimismo, se evoca tanto al cambio global del clima como a la creciente contaminación y se discuten soluciones tales como provocar lluvias artificiales, remolcar témpanos desde las regiones polares o destilar el agua de los océanos.

Ocasionalmente, se insinúa el espectro de las “guerras por el agua”. Ante tal panorama, queda en la mente del lector, quizás, un vago temor por un futuro incierto, amenazante y la esperanza de que la ciencia encuentre la solución justa para que la humanidad escape al

desastre. Ahora bien, tal como una estación sucede a otra, habrán otros artículos periodísticos sobre pavorosas inundaciones, extensos paisajes sumergidos bajo la riada, cosechas pérdidas, personas esperando ser rescatadas sobre un techo, y un mensaje global que apunta hacia desastres mayores que acechan en el futuro.

Que si bien presagian un fin apocalíptico que Malthus elogiaría (y que también lo mencionamos en el apartado 4 del primer capítulo 1) que en su tiempo se expresó para la producción de alimentos, donde se indicaba que la población aumenta en términos geométricos mientras que la producción de alimentos (medios de subsistencia) sólo lo hace en proporción aritmética; ahora se hace para el caso del agua, pero se magnifica⁸.

Un investigador connotado como Asit k. Biswas (2000:23) nos menciona que en la actualidad se considera que el mundo enfrentará una crisis mayúscula en los próximos decenios en consecuencia a la escasez de agua en un gran número de países; sin embargo, es necesario cuestionar la confiabilidad de tales pronósticos. Por ejemplo, las fuentes de información en las que se sustentan estos pronósticos no son confiables. Trabajos del Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C., indican que las estimaciones nacionales con las que se elaboran los datos globales actuales son erróneas, en muchos casos, hasta de un ciento por ciento y, en muchos otros casos los mismos datos son totalmente incorrectos. Por lo tanto, es imposible tener un conocimiento confiable sobre las

⁸ Aunque no es el único caso ya que: “Todos los días absolutamente los noticieros de televisión, las emisiones radiales y artículos en la prensa narran con preciosismo los efectos impresionantes de calamidades como estas: sequías e inundaciones, contaminación del agua y del aire, deforestaciones, depredación de recursos minerales y energéticos, hambrunas agudas o endémicas, marginalidad urbana, superpoblación, pobreza crítica, fracasos puntuales de nuevas tecnologías (en centrales atómicas o lanzamientos espaciales), corrupción política y administrativa, especulación financiera, endeudamiento externo e interno, narcotráfico, terrorismo, inseguridad y violencia crecientes, impunidad. (...) Se trata de una manipulación conducente a la desestabilización de la confianza, y que es inducida mediante cuatro procedimientos: el escamoteo del país real, la fugacidad de las informaciones positivas, la violencia noticiosa y la sustitución de juicios por estereotipos y prejuicios. El escamoteo del país real consiste en un ocultamiento, por acción u omisión, de los hechos que definen la construcción de un país. La fugacidad de las informaciones positivas incluye la desestima, indiferencia o inadecuada consideración de los progresos ciertos que nuestras patrias realizan. La violencia noticiosa es el sustituto idóneo para volver aun más fugaz lo positivo; se trata de una violencia que efectivamente ocurre pero que la televisión y la prensa magnifican y arrancan de su contexto casual” (Wettstein, 1992:79-80).

situaciones regionales y globales respecto al recurso del agua, pues éstas se basan en una serie de datos nacionales que tampoco son confiables y que incluso están incompletos⁹.

Cabe recordar a Aarón Wolf, un especialista que opina sobre los conflictos de agua en las cuencas internacionales, quien en una entrevista plantea que: “El único caso conocido de una verdadera guerra por el agua se remonta a 4,500 años. Opuso a dos ciudades de Mesopotamia a propósito del Tigris y el Éufrates en el sur del actual Irak. Desde entonces el agua ha envenenado a las relaciones internacionales, pero también se observa que estados hostiles –como la India y Pakistán o israelíes y palestinos resuelven los conflictos suscitados por el agua a la vez que siguen luchando encarnizadamente en otros terrenos–” (Otchet, 2001:18).

Es importante destacar que este analista, Aarón Wolf, ha investigado que: “todos los incidentes que han opuesto a dos estados en el último medio siglo acerca de 261 cuencas fluviales existentes en el mundo. De un total de 1,800, dos tercios tenían que ver con la cooperación, como la realización de investigación conjunta o la firma de más de 150 tratados relativos al agua” (Otchet, 2001:18); y que como resultado de esto se obtiene: “En cuanto a los aspectos negativos, 80 por ciento consistieron en amenazas verbales y posturas adoptadas con jefes de Estado, dirigidas probablemente a su propio electorado. En 1979, Anuar el Sadar declaró que: “el agua era el único aspecto que podría llevar a Egipto a entrar de nuevo en guerra”. Al parecer el Rey Hussein de Jordania dijo lo mismo en 1990, refiriéndose al Jordán¹⁰. Sin embargo, en los últimos 50 años sólo se ha combatido por el

⁹ El mismo autor Biswas (2000:33) nos dice que el volumen de agua que es extraída, se usa como un dato aproximado para calcular el agua que se destina a los diferentes usos, lo cual es incorrecto metodológicamente. A diferencia del petróleo, el agua es un recurso reutilizable. A nivel global, el agua se reusa, tanto formal como informalmente, y todo indica que el grado en el que se reutiliza aumentará aún más en los decenios siguientes. En diez años, cuando el reuso sea más extensivo, la práctica de usar datos de extracción de agua no tendrá ningún significado debido principalmente a que se subestima enormemente el agua que realmente se utiliza.

¹⁰ Otro que hablado sobre las guerras de agua es Ismael Serageldin, ex vicepresidente del Banco Mundial “Las guerras del siglo XXI serán por agua” y cómo no si: **“ha sido uno de los principales promotores, dentro del Banco Mundial, de las políticas de presión a los gobiernos de países subdesarrollados para que entreguen los servicios de agua pública a empresas extranjeras”** (Instituto Polarís, 2006:139). Además, también fue presidente de la Asociación Mundial del Agua. Siendo está una de las instituciones creadas por el Banco Mundial y que auspician la privatización del agua.

agua en 37 de los casos de los cuales 27 han opuesto a Israel y Siria a propósito del Jordán y del Yamur” (Otchet, 2001:18).

Siguiendo con él detecta que los casos más graves parecen ser el del Tigris y el del Jordán. Los países limítrofes que padecen sequía aunque tienen medios para desviar el agua de sus vecinos, lo que entraña una terrible enemistad entre ellos. No obstante, todos han logrado concertar acuerdos (Otchet, 2001:18).

Aunque muchos investigadores e investigadoras mencionan que los Estados han ido a la guerra por el petróleo, ¿porqué no por el agua? Wolf responde que, estratégicamente, las guerras del agua carecen de sentido, ya que en la lucha con el vecino no se incrementarán las reservas del agua, a menos que uno pueda apoderarse de las cuencas hidrográficas¹¹ y del otro despoblar sin arriesgarse a represalias tremendas (Otchet, 2001:18).

Otros estudios nos señalan que el potencial de conflictos internacionales, nacionales y locales sobre la calidad del agua es real; sin embargo, pocos tratados internacionales para controlar las diversas fuentes terrestres de contaminación de los mantos de agua dulce, los mantos superficiales o las aguas de los mares se han firmado. Únicamente cinco regiones del mundo están protegidas por tratados internacionales destinados a disminuir la contaminación de origen terrestre: el Atlántico Norte, el Báltico, el Mediterráneo, el Golfo Pérsico y el Pacífico Sudoriental (Mi ambiente, 2002b).

¹¹ Aquí cabe aclarar que también existe la posibilidad de tener conflictos por quien tiene la mejor posición o el origen del río donde nace ya que las partes altas son estratégicas porque cualquier obra, mala gestión, contaminación, etc., afectará inmediatamente a las partes bajas. La literatura reciente sobre el agua tiene una lectura de denuncia que a veces suena a amarillismo, argumentan que debido a la escasez del agua los países se irán a la guerra, la visión de la guerra como nos recuerda Hobssbawn que todo el mundo aceptaba en 1914 era que: “la guerra civilizada, según afirmaban los manuales, debe limitarse, en la medida de los posible, a la desmembración de las fuerzas armadas del enemigo; de otra forma, la guerra continuara hasta que uno de los dos bandos fuera exterminado. <<con buen sentido (...) esta práctica se ha convertido en una costumbre en las naciones de Europa>>” (Hobssbawn, 1998:23). Muchos especialistas se están enmarcando en una idea catastrófica influidos por los acontecimientos actuales pero no debe de ser lo común y lo normal en asociar guerra con agua, si no ver a quien convendría este tipo de discursos. Las guerras provocadas por el capital por ejemplo en el caso de Yugoslavia para balcanizar este país y que tenían como objetivo el petróleo y como eje geopolítico para Rusia, como un lugar geoestratégico, no se debe permitirle al capital que nos habituó a pensar así, las propuestas anticapitalistas deben de reaccionar y anticiparse para cerrarles el paso, desestructurando el lenguaje.

Si bien, algunos otros investigadores destacados como Peter Gleick han visto que los factores que intervienen en la generación y desarrollo del conflicto con base en una revisión de la literatura sobre conflicto en general y conflicto ambiental específicamente, nos indica una cantidad grande de factores de interés: la escasez de agua (la cual según Gleick (1993) citado por Sainz), función de la demanda y oferta del recurso, la cual esta determinada por variables climáticas, de infraestructuras, la situación de las aguas subterráneas y superficiales, entre otras); variables políticas (las motivaciones de las partes involucradas, sus necesidades, su capacidad de organización, recursos económicos y políticos) (Sainz, 2003:65).

Ahora bien, en el caso de otra investigación, Ávila (2003:41), nos enumera lo que ve por conflictos de agua y su tipología. Asevera que los conflictos por el agua son aquellas tensiones sociales que se manifiestan entre dos o más actores por: a) el control de un recurso escaso; b) el acceso y distribución desigual; c) el cambio de valores y percepciones sobre escasez y contaminación; y d) la incompatibilidad de intereses ante la ausencia o cambios en la política y formas de gestión. Además, como el agua es un recurso político, su control implica el ejercicio de poder y dominio en un campo político en donde intervienen diversos actores. En consecuencia, requiere estudiarse desde una óptica política, ya que están en juego objetivos públicos e intereses divergentes. Aunque sin el efecto económico, no vemos tan claros esos “intereses divergentes”, que en economía los conocemos como clases sociales.

Un estudio que aborda parte de la temática de los conflictos del agua es el que presentamos en la parte de cuencas internacionales, donde describimos cuantas cuencas hay, de ahí se derivan los posibles conflictos a nivel mundial ya que localiza a nivel geográfico los países involucrados. Ahora bien, tan sólo nos enfocaremos a casos particulares: cabe decir que el investigador Peter Gleick tiene toda una historia de los conflictos del agua que va de 1503 a 1999. “Los conflictos por los recursos hídricos compartidos son de larga data. El agua ha sido utilizada como **instrumento y arma de conflicto**, el acceso al agua [y su control] ha sido fuente de disputa y contención, y los proyectos de gran envergadura para el aprovechamiento de recursos hídricos (la construcción de diques, por ejemplo) han

conducido a la violencia y a los disturbios civiles” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2003:154, Citado de Gleick 1998). Gleick y Aarón Wolf son los dos especialistas más importantes sobre el problema del agua en lo relativo a conflictos y guerras de agua, sus estudios han cimentado una serie de investigaciones.

Los lugares en donde se están presentando más problemas son: Oriente Próximo [ya que] está por debajo de los 1,000 metros cúbicos; Israel, a poco más de 400; y Jordania, a 330; mientras que Suecia, en el área de la abundancia, supera los 20,000. El lugar habitado más árido del mundo es Yibuti, con apenas 23 metros cúbicos per cápita al año. Islandia tiene 29,000 veces más (Sartori-Mazzoleni, 2003:164). Estos países están localizados sobre desiertos, es por eso la baja disponibilidad.

En otro estudio: “Las Naciones Unidas han identificado más de 300 situaciones de conflicto potencial en el Medio Oriente, a lo largo del Nilo, del Indo o del Mekong, y tal vez entre Estados Unidos, consumidor ávido de agua¹², y Canadá, que cuenta con tal cantidad que a menudo la distribuye gratuitamente” (Camdesus-*et al*, 2006:21).

En el siguiente cuadro 4.3 presentaremos algunos ejemplos de conflictos entre estados relacionados con el agua que Ricardo Petrella sistematizó. Estos conflictos se han presentado en ríos y lagos (aunque no son los únicos casos, porque también se encuentran conflictos en los mares, acuíferos, etc.), entre dos o más países involucrados, algunos del los conflictos que él encontró son las presas, los depósitos aluviales, las inundaciones, las cuotas internacionales (como el caso de México con Estados Unidos), los niveles de salinidad, desviación del agua (ya sea del río o del lago).

¹² Los conflictos creados fuera y dentro de las naciones a través de los TLC y sus bases militares en América Latina son un ejemplo en donde Estados Unidos y sus empresas buscan asegurarse el control del agua en el continente Americano. Así Estados Unidos ya le compite el agua a México y en la Triple Frontera entre Argentina, Brasil y Paraguay.

CUADRO 4.3
EJEMPLOS DE CONFLICTOS ENTRE ESTADOS RELACIONADOS CON
EL AGUA

Ríos y lagos	Países implicados	Motivos
ASIA		
Brahmaputra, Ganges, Farakka	Bangladesh, India, Nepal	Depósitos aluviales, presas inundaciones, irrigación, cuotas internacionales
Mekong	Camboya, Laos, Tailandia Vietnam	Inundaciones, cuotas internacionales
Salween	Tibet, China (Yunam) Birmania	Depósitos aluviales, Inundaciones
ORIENTE PRÓXIMO		
Eufrates Tigris Iraq,	Siria, Turquía	Cuotas internacionales, Niveles de salinidad
Acuífero de Cisjordania, Jordán, Litani Yarmuk	Israel, Jordania, Líbano, Siria	Desviación del agua, cuotas internacionales
ÁFRICA		
Nilo	Egipto Principalmente Etiopía, Sudán	Depósitos aluviales, desviación del agua, inundaciones, irrigación, Cuotas internacionales
Lago Chad	Nigeria, Chad	Presa
Okavango	Namibia, Angola, Botsuana	Desviación del agua
EUROPA		
Danubio Elba	Hungría, Eslovaquia Alemania, República Checa	Contaminación industrial Contaminación industrial niveles de salinidad
Meuse, Escaut Szamos (Somes) Tajo	Bélgica, Holanda Hungría, Rumania España, Portugal	Contaminación industrial Desviación del agua Desviación del agua

CONTINUACIÓN
EJEMPLOS DE CONFLICTOS ENTRE ESTADOS RELACIONADOS CON
EL AGUA

Ríos y lagos	Países implicados	Motivos
AMÉRICA		
Bahía de San Lorenzo	Canadá (Québec), Estados Unidos	Obras Hidráulicas
Colorado, Río Grande	Estados Unidos, México	Contaminación química, cuotas internacionales, niveles de salinidad
Grandes Lagos	Canadá, Estados Unidos	Contaminación
Lauca Paraná	Bolivia, Chile Argentina, Brasil	Presas, Salinidad Presas, inundación de tierras
Cenepa	Ecuador, Perú	desviación del agua

Fuente: Petrella, 2001:61

Ahora bien, Petrella en esta etapa de su investigación ya no incorpora lo relativo al conflicto en un solo país, como en el caso de Bolivia donde hubo una guerra del agua en Cochabamba debido a la presión ejercida por el Banco Mundial, el cual exigió la privatización de los servicios del agua en las regiones más pobres con la finalidad de renovar un préstamo de 25 millones de dólares, cuyas consecuencias fueron el incremento del precio del agua y cortes del suministro por la falta de pago. La empresa beneficiaria fue Bechtel de Estados Unidos, la cual tuvo que salir del país boliviano por las protestas no sin haber demandado al gobierno por 25 millones de dólares y todavía solicitar una indemnización. Por lo anterior, es importante destacar lo acertada que es la tipología propuesta por Petrella; sin embargo, no considera que otros conflictos están surgiendo a consecuencia del cambio climático.

Ahora bien, la gestión del agua será en esencia una gestión de conflictos que demandará maneras alternativas para resolver las controversias, tales como la negociación, la mediación y el arbitraje (Colegio de ingenieros civiles de México, 2005:739). Es

importante aclarar la diferencia entre un conflicto por agua y lo que se entiende como guerra por el agua, ya que referirnos a una “guerra por el agua” significa un enfrentamiento violento entre dos o más comunidades, cuyo origen es un conflicto por agua que no se pudo solucionar de una forma alternativa a la violencia. Estos conflictos violentos pueden surgir en una competencia por el acceso a una misma fuente de abastecimiento o control absoluto por una de las partes involucradas (Colegio de ingenieros civiles de México, 2005:739).

En este apartado se pretende aclarar lo que es un conflicto y que es la guerra por agua, el tema es controvertido, porque las cifras proyectadas, datos, e indicadores para el futuro tienen mucha consistencia,¹³ y por lo regular saturan a todos los medios de comunicación, algunos de estos como las regiones con escasez extrema, en el tema de las cuencas compartidas entre dos países o más, etc. Como se puede derivar de este apartado, es necesario quitarle el sesgo catastrofista y mirar otra vez, porque el tema del agua lo exige para no permitir estas guerras del agua que el capital promete.

4.4 Conclusiones del capítulo

La historia hídrica y su gestión nos muestran la dependencia y la configuración de los asentamientos humanos, así como otros problemas que emergen en el modo de producción capitalista como el acceso al agua, el incremento de su consumo, o los conflictos o guerras que se están presentando. El hombre siempre había tratado ya sea de múltiples formas de tener una gestión adecuada de acuerdo a los lugares donde se emplazaba, estos espacios eran a veces modificados en forma muy diminuta, ya que el hombre todavía no había llegado a esta gran magnitud de población con la que contamos actualmente; además, los modos de producción que existieron son muy diferentes en cuanto al uso y aprovechamiento, así como por la gestión del agua.

¹³ En el apéndice I y en el apartado de disponibilidad de agua dulce mostramos algunos datos con los cuales se pretende inmediatamente concluir las futuras “guerras del agua” para el siglo XXI. Si bien, en este tema se han hecho cálculos, y proyecciones a nivel mundial a partir de dichos datos, en esta investigación no utilizamos dichas proyecciones, porque se basan en el factor de crecimiento de la población, y los consumos, necesidades y demanda del agua, lo cual como tratamos de mostrar sirven como propaganda a favor de la privatización, control, y dominio del agua, por lo tanto, a favor de las guerras que está provocando el capital, en su afanosa lucha por la ganancia.

En el modo de producción capitalista se obliga a llevar la gestión del agua tradicional hasta el borde de su uso y de su consumo, en su forma extensiva e intensiva con una mayor desigualdad en el acceso del agua, incrementando la exclusión ya existente, ya sea esta de orden física (por ejemplo: cambio climático, sequías, etc.) o de orden social (por ejemplo: privatización, redes de infraestructuras, etc.). Lo anterior es consecuencia del orden económico, ya que una vez que el capital se instala y es planetario, altera todos los ciclos incluso el ciclo hidrológico, con el cambio climático. También va subordinando a su lógica la gestión del agua, la administración, el uso, la utilización, el consumo, etc.

Es por eso que los conflictos que se están planteando para este nuevo siglo ya son problemas acumulativos que en un futuro inmediato nos impactarán. Los problemas reales son: ¿Cuál va a ser la reacción de los responsables de esta gestión y uso del agua?, ¿qué tan preparados están?, ¿Cómo manejarán los medios que tienen a su alcance?, entre otros. Algunas investigaciones mencionan guerras futuras por el agua. Estas guerras deberían ser dirigidas hacia el capital, para demostrar que es el responsable de todos estos problemas.

En el siguiente capítulo, los recursos hídricos del agua en México, seguimos esta investigación, con el caso de México. El tema de este capítulo es mostrar con cuantos recursos hídricos cuenta México, para lo cual presentaremos sus cuencas, su disponibilidad, sus ríos y lagos, sus acuíferos, el conocimiento del tipo de calidad de agua, algunos problemas que se encontraron para el caso de las ciudades y la contaminación del agua.

CAPÍTULO V

LOS RECURSOS HÍDRICOS EN MÉXICO

En este capítulo abordaremos en el apartado primero *los recursos hídricos en la República Mexicana*, en el segundo seguiremos con *las cuencas de México*, y en el tercero la *disponibilidad del agua en México*, de ubicación referente a los recursos hídricos de nuestro país. En el cuarto tenemos los *principales lagos y lagunas de México*, en el quinto la *sobreexplotación del agua subterránea en México*, para finalizar con la *calidad del agua en México*, en estos apartados empezamos a vincular los problemas que están teniendo estos espacios hídricos en su gestión y su uso. El apartado siete *el problema del agua en algunas ciudades de México*, y por último, el ocho la *contaminación del agua en México*.

Cabe aclarar que en México pretendíamos investigar todos los recursos hídricos del país, pero fue imposible al realizar el balance de los recursos hídricos, si nos ubicamos desde la perspectiva del Anexo I, donde se localiza el ciclo global del agua, el cual conecta el espacio físico con el espacio social. El propio espacio físico, para el caso de nuestra investigación social, está constantemente en cambio, por las alteraciones que se han creado; por el modo de producción capitalista, como lo tratamos de argumentar, el capital tiende a reconfigurar los espacios naturales, si se desarrollan las fuerzas productivas/fuerzas destructivas, en este caso los recursos hídricos de nuestro país, por lo anterior varios espacios están siendo reconfigurados y en algunos espacios se vuelven estratégicos en el plano socio-natural. En consecuencia por la información que manejamos, los límites de tiempo y de conocimiento, donde se presentan los problemas de un saber multidisciplinario (de adquirir más conocimiento en química, geografía, ciencias de la atmósfera, medicina, etc. pero también, urbanismo, administración pública, etc.) todo ello enfocado al problema del agua, en su forma socio-natural.

Al revisar las investigaciones de los especialistas del agua (en el ámbito técnico, político, físico, social, cultural, religiosos, moral, etc.), y de las propias instituciones, como anunciábamos en la introducción, resalta cada vez más la diferencia en cuanto a la división técnica, de a quién le corresponden los aspectos naturales o los aspectos sociales, independientemente del carácter que se trate, intentamos salvar algunas cuestiones que nos

colocaban de uno u otro lado y por lo tanto, de localizar nuestras propias carencias a la hora de presentar la investigación de los recursos hídricos en México. Hablamos del agua en su parte continental, como son los ríos, lagos, los acuíferos, no así del agua del mar y de toda su problemática (contaminación, infraestructura, pesca, etc.), del agua en la atmósfera (y los problemas que está teniendo en cuanto a la contaminación por lluvia ácida).

La profundidad también que nos permite la investigación, exponer ciertos temas como el de la contaminación del agua, el problema de la contaminación del agua en México requiere un estudio más profundo, los datos que presentamos son casos que permiten ejemplificar claramente el nivel del peligro en el que nos encontramos, con servidores públicos corruptos, con políticos miopes, con déficit de investigadores en varios de estos problemas ya sea nivel superficial, subterráneo, atmosférico y marítimo. De acuerdo al espacio al que corresponda la contaminación del agua, la tipología que encontramos es grave.

5.1 Los recursos hídricos en la República Mexicana

México está situado en la franja desértica del hemisferio norte del mundo, situado a la misma altura que el desierto del Sahara, tiene la mayor parte el territorio en la zona desértica o semidesértica, tres cuartas partes del territorio nacional son áridas o semiáridas; además de que sólo llueve cuatro meses al año y de forma torrencial¹, el quemante sol evapora el 70 por ciento de la precipitación pluvial. La lluvia cae desproporcionadamente: “20 por ciento se capta en Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Campeche, Quintana Roo y Yucatán, principalmente, así como las zonas costeras, pero el norte (Baja California Norte y Sur, Sonora, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas) padecen de escasez de agua” (González, 2001:56), la lluvia es la principal fuente de donde se provee agua a los ríos hasta el 90 por ciento de la descarga pluvial se presenta en la temporada de lluvias que abarca de mayo a octubre (de 4 a 6 meses).

La república cuenta con una superficie que de acuerdo a datos del año 2000 con 1,964,248 km², de los cuales 1,959,248 son de superficie continental y 5,127 son de superficie insular,

¹ Esta forma de precipitación torrencial debido a que tenemos a nuestro país entre los dos mares, el Atlántico y el Pacífico, por lo cual la lluvia cae en grandes proporciones, si bien una forma de tratar de aprovechar esto es con un cierto tipo de infraestructura (por ejemplo presas), aún así a veces resulta ser insuficiente.

con un perímetro de 15,423 km de los cuales 11,122 km son litorales y 4,301 km son fronteras. El territorio insular lo conforman 371 accidentes insulares. El mar territorial mexicano tiene una superficie de 209,000 km² y la zona económica exclusiva tiene un área de 3,149,920 km², incluyendo los accidentes insulares y el mar territorial. (Semarnap, 2000:27), con una precipitación media anual de 772 mm lo cual equivale a 1,528 km³.

Otro aspecto importante es que: “México es un país que ocupa una franja latitudinal que va del trópico al subtropical, localizado entre dos grandes océanos², con una topografía muy accidentada³ y con una amplia variedad de climas que condicionan una muy irregular distribución de aguas corrientes y lénticas⁴ y aunque el país ocupa el 0.39 por ciento de las tierras del planeta, sólo recibe el 0.00003 por ciento de la precipitación” (García-Lanza, 2002:9).

Los recursos hídricos con los que contamos según los especialistas son los cuerpos superficiales del país los cuales forman 42 ríos y sus tributarios, 60 lagos naturales y 137 lagunas costeras. Asimismo contamos con 4,500 presas (Carabias, 2004:58) haciendo un balance estos 42 ríos principales del país⁵ y sus tributarios son las vías mediante las cuales los 410 km³, que no se evapora es conducida al mar. En el transcurso de su viaje esta agua puede permanecer un tiempo en uno de los cerca de 60 lagos naturales del país, o en una de las 137 lagunas costeras, o bien puede ser almacenada temporalmente en una de las 4,500 presas. Aunque cabe señalar que estas cifras no son fijas, ya que el volumen del agua en los ríos, lagos, presas y lagunas cambia de manera significativa de un año a otro, dependiendo

² El territorio marítimo de México es una vez y medio más grande que la superficie terrestre, y es donde existen las principales riquezas materiales en que se basa la economía nacional. De los 5 millones de kilómetros de los cuales, 3 millones 149 mil 920 corresponde a las zonas marinas y sólo un millón 964 mil 375 a la superficie terrestre, según el INEGI por la dimensión geográfica somos el país número 14.

³ “La naturaleza física del país levanta dos enormes sierras que se abren hacia el norte desértico y se vuelven un istmo hacia el sur; sus vertientes laterales descienden hasta el mar, sus valles y nudos centrales se despliegan en herméticas hondonadas; forma, entre dos mares, un triángulo con la base en el norte y el vértice en el sur tres climas dominan su variedad: un trópico caliente, un trópico húmedo y el extenso seco desértico. Es rico en plantas y animales, y casi exuberante en recursos minerales y tipos de suelo” (Camarena, 1989:117).

⁴ Las aguas lénticas son por ejemplo lagos y presas.

⁵ Datos más recientes nos señalan un escurrimiento de 400 km³ de agua, anualmente, incluyendo las importaciones de otros países y excluyendo las aportaciones.

del clima, a su vez depende la abundancias/escasez de la lluvia y de la cantidad del agua extraída para satisfacer algún uso humano.

La dimensión espacial se impone porque aproximadamente, el 87 por ciento de este escurrimiento se presenta en 39 ríos principales cuyas cuencas ocupan el 58 por ciento de la extensión territorial continental. Además de contar con 653 acuíferos.

Algunos de las determinaciones que ven los especialistas en cuanto a los recursos hídricos son debido a la presencia del agua en territorio nacional –en sus tres diferentes estados físicos: líquido, sólido y gaseoso–, depende de la influencia que ejercen ciertos factores como la temperatura del aire, la dirección del viento y la presencia de perturbaciones atmosféricas, como los ciclones, la pendiente del relieve, las características físicas y geológicas del suelo sobre el que fluye etc. que determinan tanto su cantidad como su distribución, circulación y depósito (Andrade, 2002:58).

Ninguna sociedad puede hacer uso de toda el agua disponible y al mismo tiempo conservar todos sus beneficios y en el caso de México esto se aplica.

La mayor parte de los recursos hídricos (68 por ciento), se localiza en ríos. Le siguen las presas con 17.8 por ciento, los acuíferos, con 11.7 por ciento; y lagos y lagunas, con 2.3 por ciento de acuerdo con cifras para el año 2000.

La calidad del agua subterránea suele ser mejor que la del agua superficial. La dificultad y el alto costo de los estudios y mediciones dificultan un conocimiento preciso del volumen de agua que contienen los acuíferos nacionales. De acuerdo con las instituciones.

5.2 Cuencas de México

En el Anexo I presentamos algunos de los detalles de las cuencas en sus aspectos teóricos aquí se aborda en sus aspectos empíricos (también institucionales) el enfoque sobre cuencas, es importante ya que, la visión dominante está replanteando sus funciones, en el caso de México tenemos que su uso inició desde 1950, por lo tanto de acuerdo a Medina (2001:17-18), la utilización de la cuencas como unidades para la planeación del desarrollo fue tomada como enfoque de desarrollo regional desde los años cincuentas con la creación de Comisiones de Cuencas Hidrográficas a saber: del Papaloapan, del Grijalva y Usumacinta, del Tepalcatepec, del Fuerte, del Lerma-Chapala-Santiago, del Valle de México y del río Pánuco. Dichas comisiones desaparecieron debido a que con su existencia, fue clara la dificultad del gobierno mexicano para lograr una planificación coordinada de desarrollo regional debido a los diferentes organismos con poder de gasto, y finalmente, se impidió una coordinación que facilitará la toma de decisiones. Actualmente sólo continúan las Comisiones de Texcoco debido a su importancia estratégica.

Para el caso de las cuencas en México tenemos una contabilidad de: “320 cuencas hidrográficas, en las cuales se destacan 70 lagos, con tamaños de superficie que varían entre las 1,000 y más de 100,000 hectáreas y que en conjunto cubren un área de 370,891 hectáreas. La disparidad entre estos cuerpos de agua es significativa, pues mientras existen 14,000 reservorios, de los cuales el 83.5 por ciento tiene una superficie menor a diez hectáreas, los embalses mayores de 10,000 hectáreas cubren el 66 por ciento de la superficie inundada” (Tinoco y Atanasio, 1988; citado en García-Lanza, 2002:10).

Aunque la contabilidad cambia debido a factores y determinantes distintos ya que las instituciones federales como por ejemplo: “La SEMARNAP, en el Programa 1995-2000, considera 314 cuencas en México, en tanto, el Atlas de México, del Instituto de Geografía de la UNAM refiere 115. Estas grandes diferencias se deben a los distintos criterios para definir cuenca” (García-Lanza, 2002:18). Como mencionamos existen 314 cuencas

clasificadas y de estas se definen las 37 regiones hidrológicas⁶ y a su vez 13 regiones administrativas.

Ahora bien, la cuenca más importante es la del río Bravo por la relación con Estados Unidos de América, por su gran extensión y por abastecer importantes áreas de riego. Así también tenemos que la cuenca del Río Lerma, es importante por abastecer grandes áreas de riego, porque se extiende desde el centro del país hasta que descarga en el lago de Chapala.

En el caso de la red hidrológica tenemos que según Maderey-Carrillo (2005:23), la red hidrológica se desarrolla en función de las características del relieve⁷. Así se forman tres vertientes, es decir, tres declives generales por donde corre el agua de los ríos. Los nombres de estas vertientes obedecen al sitio en que desaguan los ríos que corren por cada una de ellas son:

1.- **Vertiente del Océano Atlántico.** Vertiente cuyos ríos terminan o descargan en el Golfo de México y en el mar de Antillas, ambos pertenecientes al Océano Atlántico. Dentro de esta vertiente se encuentran ríos como el Río Bravo, Río Pánuco, Río Tecolutla, Río Papaloapan, Río Coatzacoalco, Río Grijalva, Río Usumacinta, Río Hondo.

2.- **Vertiente del Océano Pacífico.** Vertiente cuyas corrientes desembocan en el Océano Pacífico, incluye los ríos de la Península de Baja California. Dentro de esta vertiente se encuentran los ríos: Río Tijuana, Río Colorado, Río Sonora, Río Yaqui, Río Mayo, Río

⁶ “Una región hidrológica está formada por una o varias cuencas hidrológicas; todo centro de población se ubica dentro de una cuenca hidrográfica, por la misma razón no hay que perder de vista que cuando se hace una obra para aprovechamiento hidrológico en un punto, se afecta no sólo al recurso del agua sino a los demás recursos relacionados con ella dentro de la cuenca en la que está situado” (Maderey-Carrillo, 2005:106).

⁷ “México tiene una diversidad de formas de relieve que lo convierten en uno de los países del mundo con mayores características y variedades topográficas: el 64 por ciento del territorio está compuesto por serranías y sólo el 36 por ciento presenta pendientes menores al 10 por ciento; las elevaciones varían desde el nivel del mar hasta superiores a los 5,000 m. Por su topografía y latitud cuenta con un enorme variedad de zonas como la Selva Lacandona en el estado de Chiapas, la flora y la fauna son muy ricas. Entre estos dos extremos existe una gran variedad de comunidades de arbustos y matorrales que forman extensas y variadas zonas de maleza, pastizales; bosques de coníferas y encinos en casi todos los sistemas montañosos, palmares y selva con gran diversidad de follajes, manglares altamente desarrollados en la parte sur de ambas costas, y comunidades de plantas pioneras en las zonas costeras de dunas, entre otros” (Biswas, 2003:20-21).

Fuerte, Río Culiacán, Río Lerma, Lago de Chapala, Río Santiago, Río Balsas, Río Verde, Río Tehuantepec, Río Suchiate.

3.- **Vertiente interior.** Esta formada por los ríos que no tiene salida al mar y que, como consecuencia, generalmente dan lugar a la formación de lagos.

Dentro de esta vertiente podemos encontrar los ríos: Ríos Casas Grandes, Río Santa María, Río del Carmen, Bolsón de Mapimí, Río de Nazas, Río Aguanaval, El Salado, Lago Cuitzeo, Lago de Patzcuaro, Llanos de San Juan o región del Seco, Lago Tequesquitengo, Lagunas de Cempoala, Lagunas de Montebello, cuenca de México.

Entre los de mayor caudal se encuentran los ríos Yaqui, Fuerte, San Pedro, Lerma Santiago, y Balsas que desembocan en el Océano Pacífico. El Grijalva Usumacinta, Papaloapan, Panuco, y Bravo que fluyen al Golfo de México; y el Nazas que constituye una cuenca endorreica.

El 65 por ciento del escurrimiento superficial pertenece a siete ríos: Grijalva-Usumacinta; Papaloapan, Coatzacoalcos, Balsas, Santiago y Tonalá, la superficie de sus cuencas representa el 22 por ciento de las del país. Los ríos Balsas y Santiago pertenecen a la vertiente del Pacífico y los otros cinco a la vertiente del Golfo de México. Por la superficie que abarcan destacan las cuencas de los ríos Bravo y Balsas; y por su longitud destacan los ríos Bravo y Grijalva-Usumacinta. Los ríos Lerma, Nazas y Aguanaval pertenecen a la vertiente interior.

La cuenca más grande es el río Lerma-Santiago, dentro de la vertiente de Pacífico, y el río Grijalva dentro de la vertiente del Atlántico (cuadro 5.1).

CUADRO 5.1
PRINCIPALES RÍOS DE MÉXICO

Ríos	Longitud (km)	Cuenca (km ²)	Vertiente
Lerma-Santiago	927	125,370	Pacífico
Balsas	840	117,400	Pacífico
Yaqui	828	88,000	Pacífico
Fuerte	410	34,000	Pacífico
Usumacinta	800	68,000	Atlántico
Mezcala-Grijalva	720	86,300	Atlántico
Pánuco	680	75,000	Atlántico
Papaloapan	540	45,000	Atlántico

Fuente: Rodríguez, 2001:119

Dentro de las 37 regiones hidrológicas demarcadas son: 1) Baja California Noroeste, 2) Baja California Centro-Oeste, 3) Baja California Suroeste, 4) Baja California Noroeste, 5) Baja California Centro-Este, 6) Baja California Sureste, 7) Río Colorado, 8) Sonora Norte, 9) Sonora Sur, 10) Sinaloa, 11) Presidio-San Pedro, 12) Lerma-Santiago, Río Huicicila, 14) Río Ameca, 15) Costa de Jalisco, 16) Armería-Coahuayana, 17) Costa de Michoacán, 18) Balsas, 19) Costa Grande de Guerrero, 20) Costa Chica de Guerrero, 21) Costa de Oaxaca, 22) Tehuantepec, 23) Costa de Chiapas, 24) Bravo-Conchos, 25) San Fernando-Soto La Marina, 26) Pánuco, 27) Norte de Veracruz (Tuxpan-Nautla), 28) Papaloapan, 29) Coatzacoalcos, 30) Grijalva-Usumacinta, 31) Yucatán-Oeste, 32) Yucatán Norte, 33) Yucatán Este, 34) Cuencas Cerradas del Norte, 35) Mapími, 36) Nazas-Aguanaval, y 37) El Salado, con un total de extensión de 1,959,248 km² de extensión territorial en total de las 37 regiones.

Cabe aclarar, que para la red hidrológica tenemos información proporcionada por las instituciones, para esta investigación tomamos las 13 regiones hidrológicas ya que estas como se podrá argumentar en el apartado de privatización conllevan un grado de organización que beneficia para este fin.

Las 13 regiones administrativas son: I Península de Baja California; II Noroeste; III Pacífico Norte; IV Balsas; V Pacífico Sur; VI Río Bravo; VII Cuencas Centrales del Norte; VIII Lerma--Santiago-Pacífico; IX Golfo Norte; X Golfo Centro; XI Frontera Sur; XII Península de Yucatán; XIII Valle de México (cuadro 5.2).

En las regiones Aguas del Valle y Sistema Cutzamala, Lerma Pacífico, Balsas y Río Bravo, se asientan 61.2 millones de habitantes, lo que corresponde al 59 por ciento de la población nacional de acuerdo con el cuadro 5.2.

CUADRO 5.2
REGIONES ADMINISTRATIVAS

Región Administrativa	Escorrentamiento virgen (km ³)	Población del censo 2005. INEGI (Mill. Hab.)	% respecto al nacional	Disponibilidad natural media per cápita 2005 (m ³ /hab/año)
I Península de Baja California	2.6	3.36	3.3	1318
II Noroeste	5.2	2.49	2.4	3294
III Pacífico Norte	21.0	3.91	3.8	6409
IV Balsas	24.9	10.32	10.0	2746
V Pacífico Sur	36.8	4.04	3.9	7977
VI Río Bravo	6.7	10.30	10.0	1212
VII Cuencas Centrales del Norte	2.1	4.00	3.9	1712
VIII Lerma -- Santiago-Pacífico	28.2	20.05	19.3	1846
IX Golfo Norte	22.9	4.85	4.7	4804
X Golfo Centro	98.1	9.38	9.1	10932
XI Frontera Sur	155.9	6.32	6.1	25008
XII Península de Yucatán	3.3	3.70	3.6	8011
XIII Valle de México	2.3	20.54	19.9	192
Total	410.0	103.26	100	4573

Fuente: CNA, Estadísticas del Agua en México, 2006.

En cada una de las trece regiones hidrológicas se miden los ingresos y egresos del agua y los distintos usos consultivos de ésta, para contar con un perfil general de la situación del recurso a este nivel. La disponibilidad natural media del agua superficial por región se mide en términos del escurrimiento virgen (el agua que lleva los ríos en el transcurso de un año),

y son las regiones del sur del país las que presentan la mayor disponibilidad). Las regiones hidrológico-administrativas están formadas por la agrupación de regiones hidrológicas conservando municipios completos. La Comisión Nacional del Agua cuenta con una Gerencia Regional en cada una de dichas regiones.

5.3 Disponibilidad del agua en México

El término de disponibilidad natural refleja la relación entre la oferta natural y la demanda del recurso. La disponibilidad del agua ha bajado por varios factores, como el mayor crecimiento poblacional en lugares áridos y semiáridos en relación con la del sureste del territorio mexicano, donde se registran los escurrimientos más altos.

En los últimos 40 años la cantidad promedio de agua de la que dispone cada habitante en México ha descendido a menos de la mitad, es decir de 11 mil m³ a 4,900 m³ anuales, si no se modifican las tendencias en 25 años la cantidad descenderá a 2,500 m³ y esto podría provocar conflictos muy importantes. Las exigencias promedio mínimo para el año 2000 de agua por habitante fue de cinco mil metros cúbicos por año. De acuerdo a estos datos tan sólo bastará de una generación más para que el agua deje de ser un problema y se convierta en un asunto estratégico de supervivencia.

Haciendo una comparación con otros países por ejemplo: “Del volumen total de agua disponible en la república, cada mexicano consume al año 4,900 m³, cantidad mucho menor a los 10,000 m³ de cada estadounidense o los 100,000 m³ de Canadá” (Hernández, 2002: 38).

En el caso del sureste la disponibilidad por habitante al año es de 15 mil 270 contra mil 930 metros cúbicos en el resto del territorio mexicano, en el norte centro y noroeste del país donde vive el 77 por ciento de la población apenas hay mil 300 m³ por habitante.

Si se analiza la disponibilidad de agua por regiones, en el norte, centro y noroeste del país regiones áridas y semiáridas, se genera el 85 por ciento del PIB, vive 77 por ciento de la población y cuenta con 32 por ciento del recurso; en contraste, en el sureste del país se

localiza el 68 por ciento del recurso y se asienta el 23 por ciento de la población que genera 15 por ciento del PIB.

De acuerdo con el cuadro 5.2 la disponibilidad media per cápita se calcula con base en el Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI en el lapso comprendido entre los años 2000 y 2005 la disponibilidad se redujo 5.5 por ciento al pasar de 4,841 a 4,573 m³/hab-año.

La disponibilidad natural media de agua considera únicamente el agua renovable, es decir, la lluvia que se transforma en escurrimiento superficial y en recarga de acuíferos; la disponibilidad determinada conforme a la norma NOM-011-CONAGUA-2000 resulta de sustraer las extracciones de agua para los diferentes usos (entre otros conceptos) a la disponibilidad natural media.

5.4 Principales lagos y lagunas de México

Destacan en México cerca de 70 lagos, cuyas extensiones varían entre 1,000 y más de 10,000 ha, y cubren un área de 370,891 ha (66 por ciento corresponde a embalses mayores de 10,000 ha). De acuerdo con datos de la CNA para el 2006 nos presenta los de mayor dimensión. El lago de Chapala con un área de 1,116 km² y con una capacidad de almacenamiento de 8,126 hm³ y se encuentra localizado entre los estados de Jalisco y Michoacán, le sigue el de Cuitzeo con un área de la cuencas de 306 km² y una capacidad de almacenamiento de 820 hm³ y se encuentra en el estado de Michoacán, también en este estado se encuentra Pátzcuaro con un área de cuenca de 97 km² y una capacidad de almacenamiento de 550 hm³, después le siguen los lagos de Yuriria, Catemaco, Tequesguitengo y Nabor Carrillo, en los estados de Guanajuato, Veracruz, Morelos y Estado de México en el mismo orden.

Además de que existen 137 lagunas costeras y 14,0000 reservorios, de los cuales 83,5 por ciento tiene una superficie menor de 10 ha.

Varios de estos lagos y lagunas están en peligro debido al intenso uso que se hace ya que se sobreexplota estos recursos para usos de consumo humano, industrial o ganadero, además de que se contaminan, el recuento de los daños es muy significativo y el mejor ejemplo lo tenemos en la Ciudad de México, ya que se depositaba en medio de lagos y caudales, siendo este espacio una cuenca endorreica y está sufre de modificaciones a lo largo del siglo XVI al XXI. En esta área se encontraban 5 lagos los cuales eran Chalco, Xochimilco, Texcoco, San Cristóbal-Xaltocán y Zumpango esta primera área llegó a tener de mil a 1,100 kilómetros cuadrados. Este es el caso más claro de la pérdida de lagos.

En la actualidad, los lagos, los ríos y las lagunas están sufriendo de sobreexplotación y contaminación, en el caso de la sobreexplotación el caso más sonado, es el uso que tiene el lago más grande: el de Chapala. El cual abastece a la segunda área urbana más poblada, luego del D.F. El Lago padece de achicamiento, su área lacustre por la excesiva y descontrolada extracción del agua superficial y subterránea, desde el origen del río Lerma en las estribaciones del Eje Neovolcánico (Estado de México) como por el volumen bombeado del propio lago, en la actualidad constituye básicamente el drenaje de diversos centros de población del Estado de México, Querétaro, Michoacán, Guanajuato y Jalisco, al vertirse en su cauce aguas negras con alta concentración de sustancias tóxicas nocivas, lo cual compromete su existencia y la disponibilidad de agua para Guadalajara.

Los Gobiernos involucrados en la cuenca Lerma-Chapala son: el Estado de México, Michoacán, Querétaro, Guanajuato y Jalisco a los cuales cubre parcialmente y el principal uso de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, es el riego agrícola, sin embargo no operan criterios adecuados de eficiencia en el aprovechamiento de estos volúmenes.

A continuación presentamos un breve balance histórico de lo que aconteció, el caso del Lago de Chapala.

En el 2001 el lago de Chapala se enfrentó a conflictos debido al estiaje, en el caso de Sahuayo, Michoacán, en donde se presume que la CNA inundó cientos de hectáreas sembradas de maíz de manera intencional ya que los labriegos michoacanos han solicitado

que desde hace más de medio siglo se les otorgaran concesiones para darles uso agrícola a las tierras que deja la desecación del Chapala, por lo tanto hubo una toma a las instalaciones de la CNA.

Además de esta disputa, se da otra ya que de 26 mil hectáreas desecadas pertenecientes al lago de Chapala, la CNA concesionó 18 mil hectáreas para la construcción de fraccionamientos, a empresas como Orva. El Gerente regional y secretario técnico del consejo de la cuenca Arturo García Mayen se atrevió a decir que tenía facultades para concesionar estos terrenos federales.

El nivel del lago comenzó a disminuir debido a los factores climatológicos⁸, y porque aumento el volumen destinado para riego y consumo humano.

Ante la temporada de estiaje que se dio en el 2001 en la gestión del gobernador Ramírez Acuña, hubo **3 millones 850 mil habitantes** de los ocho municipios de la Zona Metropolitana de Guadalajara los cuales padecieron las molestias derivadas del racionamiento o tandeo del agua, derivado del bajo nivel del lago, el cual estaba en un 18 por ciento de su capacidad de los últimos 50 años, derivado de una temporada de estiaje en la zona y sobreexplotación.

Para extraer el agua del lago de Chapala existen 12 bombas que surten de agua a la ciudad de Guadalajara, el cauce del río Lerma⁹, debido a que en su nacimiento en Atlacomulco, el agua se utiliza de manera irresponsable, pasando por el Estado de México¹⁰, Querétaro,

⁸ El cambio climático en esta zona es impulsado por el cambio del uso de suelo, además de varios factores que iremos apuntando, el cual tiene modificaciones en la transformación del paisaje.

⁹ La cuenca del río Lerma atraviesa los estados de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Nayarit. Su extensión es de más de 700 kilómetros y a su vera se asienta una población de más de 10 millones de personas y más de siete mil industrias, de acuerdo con datos del 2006.

¹⁰ “El Lerma nace en Almoloya del Río, en el estado de México. La Laguna de Chuapán conserva su belleza. La vida silvestre se preserva a pesar de un proceso de desecación y la constante amenaza de descargas urbanas y los desechos provenientes de los pueblos cercanos. Sólo unos cuantos kilómetros después, el afluente del río Lerma sufre consecuencias de la irresponsabilidad. La basura se acumula bajo un puente a la entrada de Calpulahuac. Un triste cuadro de cientos de botellas de plásticos, de aguas cenagosas y fétidas. Entre Almoloya del río y Chalpulahuac hay apenas 6 kilómetros de distancia” (Ronquillo, 2006:43).

Guanajuato¹¹, Michoacán y Jalisco y al llegar a su unión con el río Duero, el Lerma está prácticamente seco. En el 2001 se extraía en más de 7.5 metros cúbicos por segundo en el acueducto Chapala-Guadalajara, perdiendo sólo en fugas desde su extracción hasta su utilización, en los diferentes rublos de consumo, alrededor de 47 por ciento, utilizando eficientemente 3.83 metros cúbicos por segundo, además de extracciones clandestinas a este acueducto, como la que se dio en el canal “El Guayabo” la cual extraía el 1.2 metros cúbicos por segundo, sin considerar los grandes volúmenes de extracción que se dan en los canales de Atequiza y Ocotlán.

En este mismo año del 2001 en tan sólo dos meses, la cuenca del lago perdió en promedio 58 metros con 80 centímetros más de playa, es decir, 1.3 centímetros diarios debido a la extracción clandestina del agua.

También en año 2002 se dan casos de denuncia de acuerdo a Fernando Ramírez (2002:559) de irregularidades por otorgar contratos a compañías privadas en que muchos funcionarios son accionistas o dueños, empleo de personal de Conagua para realizar obras de infraestructura mediante pagos; utilización de vehículos y equipos de oficina para fines particulares; desviación de recursos públicos, nepotismo y gestión indebida a favor de algunas empresas, en la gerencia regional Lerma-Santiago-Pacífico se acusaba al exgerente regional Lerma-Santiago-Pacífico, Ramón García Mayén y Jorge Alfonso Ramos Palazuelos, de permitir tráfico de influencias, otorgamiento de contratos irregulares a empresa privadas y uso indebido a recursos y objetos públicos.

Así también como casos de nepotismo se mencionan a los ingenieros Carlos A. Hernández Solís y Víctor Hernández Solís el primero coordinador de la Cuenca Lerma Chapala y el segundo es administrador. Además sus primos José F. Santos Solís y Martha Santos Solís y sus parientes Víctor Pérez y Roberto Franco Jiménez según una denuncia del 2001.

¹¹ “En Salamanca Guanajuato, sucedió lo que parecía imposible: el río Lerma ardió en llamas. Las causas de ese incendio en las aguas del Lerma que corren por Salamanca, uno de los cuatro incendios ocurridos en el año de 1998 según notas periodísticas, tiene que ver con el intenso olor a fenoles, a aceite que se percibe. Sobre la superficie del río son visibles los residuos industriales. En la región se asientan industrias como Resitol, Fester, Acrytón, Unilevex, Ferquimex, una termoeléctrica de la CFE y la refinería de PEMEX” (Ronquillo, 2006:43).

Se acusa también al ingeniero José Luis Godines, encargado de la Subgerencia regional, de utilizar los vehículos oficiales para viajes de placer y de la utilización de la gasolina; además cuenta con una compañía perforadora que él mismo enviaba a los usuarios. En el caso del jefe de Proyectos de Saneamiento y Calidad de Agua, Manuel García Valdés, es juez y parte en los trámites de aguas residuales, ya que al mismo tiempo que era funcionario, de manera extraoficial era gestor de diversas empresas tequileras.

En el modelo industrial, el abastecimiento de agua para Guadalajara inicia a finales de los cincuenta y se consolida con la construcción del acueducto Chapala Guadalajara iniciado en 1985 y concluido en 1988. Junto con el dique de Maltaraña y el canal de Ballesteros, fueron las dos intervenciones de ingeniería hidráulica más importantes del siglo XX con relación al ecosistema lacustre; finalmente, esta infraestructura ha estado en la base de la crisis ambiental del lago.

En el principio el lago de Chapala llegó a tener 162 mil hectáreas, en esta temporada de estiaje por junio se calculaban 53 mil hectáreas para el año 2001, o sea, tres veces menos y en términos de la profundidad este lago tenía un promedio de 4.5 metros y, para ese año se calcula en promedio de un metro o sea cuatro veces menos.

Los industriales que aprovechan dicho recurso para la producción y desechan residuos frecuentemente contaminados.

En el año 2003 el lago de Chapala tuvo una pequeña recuperación con las lluvias de octubre captó cerca de dos mil 500 millones de metros cúbicos lo que daría un total de 3 mil 800 millones de metros cúbicos, lo que representa el 40 por ciento de su capacidad.

En el 2005 el secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Javier Usabiaga Arroyo avaló una propuesta de utilizar herbicidas para combatir el lirio acuático en el lago de Chapala.

También en este año la CNA ofreció a los 125 municipios y al gobierno del estado de Jalisco que se hicieran cargo de custodiar las zonas federales de ríos, arroyos y lagos para evitar invasiones y usos irregulares, a cambio, el municipio podría beneficiarse con el usufructo de las concesiones otorgadas a particulares, el gerente regional de la CNA Raúl Antonio Iglesias Benítez, señaló que el ayuntamiento de Chapala podría ser el primer beneficiario. En el 2003 con la disminución del lago de Chapala, muchos habitantes de la ribera solicitaron el espacio de la desecación del lago para la siembra, la CNA autorizó que se utilizará el espacio libre para uso agrícola, e incluso muchas áreas fueron cercadas para delimitar la supuesta propiedad de particulares. Pero debido a las precipitaciones que se dieron en el año del 2004 el nivel del líquido ha cubierto esas zonas y las cercas se convirtieron en trampas para los pescadores.

Para el 2006 las inmobiliarias de Estados Unidos y agentes de ventas acapararon el negocio de bienes raíces en la ribera de Chapala. En el 2005 vendieron, sobre todo a jubilados estadounidenses, la mayoría de las 400 casas y lotes negociados en la zona, con valor estimado en 100 millones de dólares. Los agentes de venta crearon una asociación, el Grupo Inmobiliario del Lago (GIL) y una bolsa de bienes raíces que agrupa a 23 de las 31 inmobiliarias que operan en Chapala.

El negocio inmobiliario creció en la zona del 2001 al 2006 de 20 a 100 millones de dólares, según las empresas del ramo, el GIL que tiene registrados 150 agentes –la mitad extranjeros–, acapararon el 80 por ciento del mercado lo cual les reporto transacciones por 75 millones de dólares entre enero y noviembre de 2005.

Además de estos problemas en el cambio del uso del suelo y sobreexplotación tenemos modificaciones a nivel de la cuenca, debido a cambio de cultivos.

En el caso de la cuenca se ha dado un cambio en el patrón de cultivo y de los usos del agua a raíz de la apertura comercial. En este contexto, la producción de fresa a lo largo de la cuenca adquiere particular importancia por lo que significa la reestructuración del sector agrícola, fenómeno característico de México y otros países latinoamericanos que merece un

análisis especial. “La falta de integración de un marco normativo nacional, la carencia de sistemas de control eficientes y la voracidad de las empresas agrícolas transnacionales que controlan la producción para la exportación ha acelerado la depredación del recurso en los últimos años. Los bajos costos del agua y su deficiente administración se han convertido en un formidable subsidio a la exportación agrícola” (Peniche-Alcántara, 2001:5).

Como se puede observar en esta pequeña radiografía, las modificaciones en este lago representan muchas líneas de investigación, y ordenar de acuerdo a los acontecimientos históricos espaciales, los cuales tienen implicaciones con la gestión, uso, consumo, administración, planificación, organización y utilización de este lago, debido a la competencia que existe entre sectores por el agua, debido a cierto tipo de utilización que se le ha dado (como por ejemplo la pesca, agricultura, industrial, doméstico, recreativo, etc. además que también sirve como receptor de aguas negras). Un lago por lo regular tiene etapas de vida, por lo cual se tiene que tratar de alargar este periodo de vida, en el caso de este lago se puede observar una serie de construcciones a lo largo de Lerma-Cutzamala, el cual abastece al lago con sus aguas, y debido al recorrido que hace entre estos cinco estados Estado de México, Michoacán, Querétaro, Guanajuato y Jalisco su abastecimiento se está poniendo en crisis y su periodo de vida se acorta.

Otro caso de sobreexplotación lo tenemos en el lago de Guadalupe donde se desfoga aguas domiciliarias y fabriles que contaminan el lago. “El origen de la tragedia es el desfogue de 15 millones de metros cúbicos de aguas domiciliarias provenientes de Nicolás Romero, Atizapan de Zaragoza, Isidro Fabela, Jilotzingo y Cuatitlán Izcalli” (Chavez, 2006:36). Una consecuencia de esto sucedió el 28 de noviembre del 2005 cuando la dirección de Medio Ambiente municipal informó el retiro de al menos 14 toneladas de peces muertos, expuestos a visitantes.

Esto dio pie a organizarse y formar Aqua Biosfera la cual solicitó audiencias al Gobernador Enrique Peña Nieto, el cual no dio respuesta ante tal. También han solicitado al alcalde del municipio, el panista Alfredo Durán Reveles, el cual ha cancelado los encuentros con

vecinos, en tanto que la directora municipal del Medio Ambiente Mónica Bouling, pugna por un colector de aguas marginales que trasladan los residuos a aguas del río Cuatitlán.

Estos casos, que fomentan el ecocidio, la degradación y muerte de los lagos, se van repitiendo a nivel de los demás, algunos han corrido con mayor éxito como el caso del lago de Yuriria, en donde son los propios pescadores los que tratan de rescatar su lago; en el caso de Chapala, existen organizaciones que tratan de salvar el lago, pero, debido a que las autoridades en este estado, hay un alto grado de corrupción y tolerancia a la destrucción de sus recursos hídricos, y que también estos casos que han sucedido a nivel de los lagos y también se repiten en otros espacios de la hidrósfera.

5.5 Sobreexplotación del agua subterránea en México

Si bien, como resultado del balance de los recursos hídricos, en el caso de las aguas subterráneas tenemos 653 acuíferos, la importancia queda de manifiesto en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios; el 35 por ciento (27,737 hm³/año) del volumen total concesionado para usos fuera del cuerpo de agua es de origen subterránea. Con ella, se atiende aproximadamente las necesidades de dos tercios de la población y se abastece a un tercio de la superficie total irrigada. En el caso de las zonas áridas constituye la única fuente de abastecimiento, o en el caso de algunas ciudades.

De acuerdo con el investigador Michael Price (2003:275-276) se tiene que la importancia del agua subterránea se establece claramente en el abastecimiento urbano; en las zonas áridas y semiáridas, 10 por ciento de la población se abastece con agua superficial y 90 por ciento con agua subterránea¹². En forma semejante, la planta industrial usa **5 por ciento de agua superficial y 95 por ciento de subterránea**, aproximadamente. Datos más recientes nos dicen que el 64 por ciento del agua que se suministra a las ciudades proviene de los

¹² Las fuentes subterráneas tienen mayor importancia para los usos público, industrial y pecuario, y las fuentes superficiales para riego. En términos generales, la forma de manejo del agua en las zonas del país se caracteriza por corrientes superficiales totalmente aprovechadas en las partes medias y altas de las cuencas, que desaparecen por falta de agua y se convierten en los drenes de todos los escurrimientos y descargas en las épocas de sequías, que a su vez son transportados hasta las partes bajas de las cuencas y descargados en el mar.

acuíferos, y de éstos se abastece a más de 72 millones de habitantes, más de 80 por ciento en ciudades y el resto en las áreas rurales, por lo que el problema se torna crítico.

A partir de la década de los setentas ha aumentado sustancialmente el número de acuíferos sobreexplotados, de 32 en 1975, 36 en 1981, 57 en 2001, 102 en 2003 y 104 en el 2005. De estos se extrae casi el 60 por ciento del agua subterránea para todos los usos. El grave impacto generado entre 1960 y 1980 por el agotamiento de manantiales, la desaparición de lagos y humedales, “la merma de gasto base de ríos”¹³, la eliminación de vegetación nativa y la pérdida de ecosistemas son algunas de las causas de este problema. “Las consecuencias de esta situación son un acelerado descenso de los niveles estáticos, un incremento de los costos de energía en el bombeo, fincas con pozos operando con niveles dinámicos entre 70 y 140 m; intrusión salina de agua salada del mar en acuíferos costeros aparejada con la salinización de los suelos; hundimientos y grietas del suelo en áreas urbanas, con todos los daños y riesgos que ello implica, migración y contaminación de acuíferos continentales con agua de mala calidad, causada por rocas evaporitas o descargas de aguas contaminadas en zonas cercanas” (Marín, 2004:289).

La mayor reserva aprovechable del agua subterránea está o estaba almacenada en los primeros 100 metros a partir de la superficie del terreno, en los acuíferos más permeables, pero a profundidades mayores, la reserva de agua puede ser cuantiosa; sin embargo, su disponibilidad es incierta debido a que se trata de agua no renovable y conforme aumenta la profundidad la permeabilidad decrece. Se estima que la reserva de agua subterránea se está minando a un ritmo de 6 km³ por año. En el caso de 12 acuíferos costeros ya han sido afectados por intrusión salina.

¹³ Esta “**merma de gasto de ríos**” se refiere a la medición que hacen los hidrólogos en función de cuanta agua lleva los caudales de los ríos. Este puede bajar en caso de sequías o aumentar por exceso de precipitación, a su vez, también puede bajar este caudal de ríos por la creación de infraestructura como presas, embalses, etc.

CUADRO 5.3
RESUMEN ACUÍFEROS POR REGIÓN ADMINISTRATIVA, 2005

Región Administrativa	Número total de acuíferos	Número de acuíferos sobreexplotados	Número de acuíferos con intrusión marina	Número de acuíferos bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres	Volumen concesionado	Extracción (hm ³)
I Península de Baja California	87	7	9	4	1734	1493
II Noroeste	63	18	5	0	2817	2736
III Pacífico Norte	24	1	0	0	1326	945
IV Balsas	47	2	0	0	1877	2177
V Pacífico Sur	34	0	0	0	368	220
VI Río Bravo	100	16	0	4	4220	4119
VII Cuencas Centrales del Norte	68	24	0	8	2643	2755
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	127	29	1	0	6486	7507
IX Golfo Norte	40	3	0	0	1031	1119
X Golfo Centro	22	0	2	0	759	595
XI Frontera Sur	23	0	0	0	517	525
XII Península de Yucatán	4	0	0	1	1857	1448
XIII Valle de México	14	4	0	0	2100	1915
Total	653	104	17	17	27737	27554

Fuente: CNA, Estadísticas del Agua en México, 2006

Recuérdese que en México las zonas áridas y semiáridas representan casi el 50 por ciento del territorio y en el caso de las aguas subterráneas estas son la fuente de abastecimiento más importante y a veces la única. Las aguas subterráneas sustentan el riego de aproximadamente dos millones de hectáreas de acuerdo con datos del 2003, lo que equivale a poco más de la tercera parte de superficie irrigada, ya que sustenta la producción de granos básicos y la exportación de productos agrícolas. A su vez estos sustentan a casi toda la población rural, calculada en 25 millones de habitantes, en los núcleos urbanos alrededor de 55 millones de habitantes, casi el 75 por ciento de los requerimientos provienen de estos

depósitos. Un efecto nocivo al abatirse los niveles de agua se elevan los costos de operación, ya que se requieren motores de bombeo más potentes que consuman más energía y por lo tanto se encarecen los cultivos tradicionales producidos por estos.

Otro efecto tiene que ver con los hundimientos que se da por el exceso de sobreexplotación de agua, en el caso de varias ciudades por ejemplo en el valle metropolitano de Querétaro ocurren hundimientos de tres y cinco centímetros cada año, por el consumo de la población. El caso de la ciudad de México es paradigmático ya que la sobreexplotación del agua causa un hundimiento. En el siglo XX, cada año, el nivel de descenso del agua del subsuelo va de 6 a 10 metros, en tanto el hundimiento de la ciudad llegaba a 46 centímetros en 1953¹⁴. El hundimiento neto en los últimos 100 años teniendo como base el año 1996 es de 7.5 metros, lo cual origina problemas porque daña los cimientos de inmuebles hasta afectaciones en la red de alcantarillado y a la red de agua potable.

Las zonas más afectadas son Xochimilco, Tlalpan y algunos municipios conurbanos como Tlanepantla, Ecatepec y Atizapán donde los habitantes padecen ya el resquebrajamiento de sus casas.

Otro factor que es importante remarcar es el problema de la extracción del agua para la producción del campo de acuerdo con Teresa Martínez (2007:26), para los casos de:

- 1) Costa de Hermosillo: producción agrícola intensiva para la exportación y producción de trigo para el mercado nacional
- 2) Baja California: Producción a gran escala de frutas y verduras por parte de empresas vinculadas al mercado estadounidense
- 3) Coahuila: Uno de los acuíferos que se hundén con mayor velocidad en México e importante lugar de producción de alfalfa para forraje
- 4) El Bajío: Origen de 90 por ciento de las exportaciones de frutas y verduras congeladas.

¹⁴ De 1948 a 1951 los hundimientos en la ciudad se reportaban entre 40 y 45 centímetros de hundimiento por lo cuál se planteo un plan de veda para que ya no se hicieran más pozos. En el 2006 sigue habiendo hundimientos por 9 cm/año y en algunos sitios se tienen hundimientos de 30 a 40 cm/año.

En este apartado vamos a explicar una problemática que merece nuestra atención, que es la zona conocida como la Comarca Lagunera ya que esta zona presenta una de las páginas más importantes que nos ayudan a explicar la gestión y el uso del agua que se está implementado, para lo cual como en el apartado anterior tratamos de hacer un breve balance histórico, aunque no es extensivo a los problemas que encontramos y que se necesitan señalar.

En el año 2000¹⁵ aproximadamente el 70 por ciento de las tierras agrícolas en la Comarca Lagunera estaban rentadas, debido a la falta de crédito y a los problemas de comercialización de las cosechas y es por eso que este 70 por ciento estaba en manos de la iniciativa privada. En este lugar hay un problema de brecha generacional ya que este fue patrimonio y herencia del general Lázaro Cárdenas del Río y algunos los conservan, mientras que los ejidatarios jóvenes, quienes tienen la posibilidad de emplearse en las maquiladoras o emigran a las ciudades o venden o rentan sus parcelas.

En este mismo año en Torreón de acuerdo al jefe de la jurisdicción Sanitaria número 6, Carlos Araujo Arche, reportó que de 1996 al presente año 2000 en la Comarca Lagunera se incrementó en un 150 por ciento la mortalidad por cáncer de mama. En este lapso se registraron 150 decesos por esa causa, aunque no lo asoció al problema del agua.

En el año 2001 la Comisión Nacional del Agua¹⁶ reconoció que en La Laguna el ciclo hidrológico estaba seriamente alterado por la contaminación del agua y el suelo en áreas urbanas, la erosión y el sobrepastoreo.

Por lo tanto se creó un grupo de operación del programa de manejo integral de la cuenca del río Nazas, en el cual participaban representantes de Coahuila y Durango, la Semarnat, además del Cenid-Raspa, comités de usuarios, de CNA y del comité técnico de aguas

¹⁵ El 30 de mayo del 2000 la CNA inició un proyecto de recarga del acuífero principal, por medio de la derivación de dos metros cúbicos por segundo diarios del canal de Sacramento al lecho seco del río Nazas.

¹⁶ El 28 de febrero de 2001 se inicia una operación del acueducto Torreón-Matamoros, con una extensión de 20 kilómetros, en el que se invirtieron 50 millones de pesos, el acueducto tiene una capacidad de 450 metros cúbicos por segundo, para una ciudad de 95 mil habitantes.

subterráneas. El Consejo de Cuenca abarcaba una superficie de casi 93 mil kilómetros cuadrados entre Coahuila, Durango (60 por ciento de la superficie dentro de la región hidrológica número 36) y Zacatecas, y una población de un millón 600 mil habitantes.

En el año 2001 la sequía fue tal que en Durango el agua subterránea sólo se obtenía con pozos profundos de cien hasta de 500 metros (en otras partes del país el líquido brotaba a los 25 metros). De los ocho acuíferos que se surtían la zona estaban a punto de secarse. En esta región semidesértica la falta de un buen manejo –se perdió en la distribución la mitad de agua de las presas– de la cuenca alta era alarmante, su uso en la actividad agrícola fue deficiente, se padeció una escasa disponibilidad de agua superficial, además de que no se contó con el debido reciclamiento en casi toda la comarca. La elevada concentración de arsénico en el agua fue otro problema de salud pública en Coahuila y Durango (Biseca, Madero, Tlahualilo), además de que en la zona rural se registraron considerables índices de cáncer por el consumo de agua contaminada. La termoeléctrica Guadalupe Victoria, asentada en el municipio de Lerdo, extrajo de 380 a 400 litros por segundo lo que representó 50 por ciento del consumo total de la población urbana de ese ayuntamiento. En la comarca sólo 125 pozos eran para uso humano y que la CNA tenía registrados a 33 mil usuarios de agua.

El 50 por ciento del agua de las presas se perdió por infiltraciones y evaporaciones en las redes de distribución. De los tres municipios conurbanos, Torreón, Gómez Palacios y Lerdo, este último fue el único que previo contar con una planta tratadora de aguas residuales. Una empresa francesa invirtió nueve millones de dólares y tenía la concesión por 20 años para comercializar el agua. Después todo pasaría al municipio.

En el año 2001 hubo una denuncia de Gustavo Guerrero Rodríguez el cuál acusaba a: “El director general de la Comisión Nacional del Agua, Cristóbal Jaime Jaquez [ya que] fungió como asesor y socio de macroempresarios laguneros dedicados a la agricultura y producción de leche, que se adueño del agua y la mejor tierra de esa región” (Peralta, 200:Primera Plana).

De acuerdo a esta persona los pocos hombres de campo que quedaban y que se defendían teniendo una o dos vacas criollas, además de chivos que aguantaban mucho la sequía, los empresarios les compraban a un peso o cuando mucho a dos pesos el litro de leche fría¹⁷. Las macroempresas tenían vacas de alto registro que daban hasta 40 litros de leche diariamente, y las otras, las “criollitas” cuando mucho 4.

Esta zona creada por Lázaro Cárdenas del Río, el cual consumo el reparto agrario y le dio a las personas ideas, capacitación e instrumentos de labranzas de lo más avanzado que había en aquellos tiempos que eran mulas para arar y así la zona de La Laguna se convirtió en un emporio pues un campesino que contaba con una hectárea y sembraba algodón obtenía en aquel entonces 25 mil pesos y la tierra era noble ya que daba 2 cosechas al año.

Esto no duró mucho pues 6 o 7 años, después el general Lázaro se fue a crear otros lugares donde se creó en Guerrero y Michoacán lo que se conoce como cuenca del Río Balsas y en Veracruz la Cuenca del Papaloapan.

La comarca la asolaron las sequías, la primera durante 11 años y luego otra de 7 años y así a veces llovía 2 o 3 veces al año pero no era suficiente para que se llenará la presa Lázaro Cárdenas del Río, que se ubica en la zona de la Sierra Madre Occidental cerca de Santiago Papasquiaro. Durango, que era la que a través de un canal regaba la comarca, donde ante la desesperación se comenzaron a perforar pozos profundos de irrigación agrícola que agotaron los mantos acuíferos y comenzaron a afectar la tierra. Inicialmente el agua se encontraba a 5 o 6 metros pero de acuerdo al año 2001 de acuerdo a Gustavo Guerrero hay pozos de los que se extrae agua hasta 110 pies. Excavar agua a esa profundidad cuesta mucho dinero y sólo lo hacen los ricos.

“En la Laguna se acabó [el agua] con la sequía, los ejidatarios se endeudaron con el Banco Nacional de Crédito Ejidal y los pequeños agricultores con el Banco Agrícola y que comenzaron a embargarles las tierras y la mayoría de ellos sin posibilidad de obtener agua

¹⁷ Se le denomina leche fría porque los campesinos la tienen que proteger en un tanque enfriador, lo que aumenta el precio del producto al consumir mayor energía eléctrica para mantener funcionando el tanque.

las abandonaron y se fueron. Muchas de esas tierras tienen nuevos dueños y tienen agua, aunque los bancos ya no existen ni tampoco las deudas, nada más las escrituras a las que nadie les da validez” (Peralta, 2001:13A).

“A los Tricio, a los Berlanga, a los González Fernández o a las otras tres familias más que se han apoderado de la tierra productiva en La Laguna, [se les debería preguntar] si les falta el agua alguna vez. Con estas familias que son dueños de empresas tan poderosas como la pausterizada Nazas que produce la “Leche Lala” [Eduardo Tricio¹⁸], quesos “Chilchota” [Carlos Herrera] o los productos lácteos “Rime” o “Pollo Trasgo” (cabe señalar que Lala y trasgo son los dos principales productores en el país de leche, pollo y huevo respectivamente) entre algunas con las que esta asociado o las asesora, Cristóbal Jaime Jaquez” (Peralta, 2001:13A).

En el caso de la Comarca Lagunera en Coahuila y Durango donde se aplica el refrán en tiempos del neoliberalismo “aguas que no has de beber, dejala vender”.

Aquí tiene repercusión la política implementada por los neoliberales ya que destina el fin de la economía ejidal y el comienzo del mercado de aguas y tierras, debido a la modificación del Art.27 constitucional y a la falta de apoyo a los campesinos, la cual ha descapitalizado a

¹⁸ De acuerdo con datos del 2006 el emporio Lala cuenta con 8 plantas productoras en México, tres mil 500 rutas de ventas, 128 centros de distribución y una cartera de 200 mil clientes. Opera unas 200 mil cabezas de ganado y produce **cuatro millones de leche diaria** (Notimex, 2006:27). “La industria de productos lácteos en México produce alrededor de 76,000 millones de pesos anualmente y genera un valor agregado de 24,000 millones de pesos. El 93 por ciento de la industria de los lácteos en nuestro país lo aporta la elaboración de leche y derivados lácteos, y 7 por ciento la elaboración de helados y paletas. Los estados que participan con mayor proporción del valor de la producción de lácteos son el estado de México con 22 por ciento, Jalisco (14 por ciento), Guanajuato (11 por ciento), Nuevo León y el Distrito Federal (6 por ciento en cada uno), Coahuila y Baja California (4 por ciento, cada uno) y Veracruz, Tlaxcala, Aguascalientes y Chihuahua (3 por ciento cada uno). Los tres primeros estados acumulan el 47 por ciento de la producción a nivel nacional y todos en conjunto aportan 89 por ciento a dicho valor. A nivel municipal la industria de los lácteos se concentra en Cuatitlán Izcalli (13.9 por ciento), Irapuato (6.5 por ciento), Azcapotzalco (5.5 por ciento), Lagos de Moreno (5.2 por ciento), Gómez Palacios y Monterrey (4.4 por ciento cada uno); Guadalajara (4.1 por ciento), Querétaro (3.6 por ciento), Tlaxcala (3.1 por ciento), Tijuana (3.0 por ciento), Torreón y Coatepec (2.9 por ciento cada uno); Aguascalientes (2.6 por ciento), Ixtapaluca (2.2 por ciento), Tlaquepaque (2.1 por ciento) y Tlanepantla de Baz, Huehuetoca y Valle de Chalco Solidaridad (1.8, 1.7, y 1.2 por ciento, respectivamente)” (Esquivel, 2006: 23). Las industrias lecheras en México son Lala, Alpura y Nestle. Las cuales en el año 2006 en los primeros 6 meses exportaron 50,000 vacas.

los ejidos. En particular aquí se ve un fenómeno de concentración de tierras¹⁹, debido a esta política neoliberal, la cual les quito el precio de garantía, apoyo como subsidios, se les ha estrangulado el gasto por la vía fiscal y se les ha puesto a competir con precios internacionales, y los insumos como por ejemplo los fertilizantes están concentrados en las transnacionales, además de modificaciones climáticas, en estos estados los cuales han sido afectados por sequías. En esta parte, el Grupo Industrial Lala acapara el 80 por ciento del agua de los pozos, de las presas y las tierras más fértiles de la región. De acuerdo a Jesús Ramírez (2002:4) en el Registro Público de la Propiedad (Repda), el presidente de Lala, Eduardo Tricio Haro aparece con 10 pozos concesionados. Sus familiares directos poseen otros 66. Sin embargo, tomando en cuenta rentas y prestanombres, la familia Tricio utiliza unos 320 pozos. Los cálculos más conservadores señalan que Lala se beneficia de 2 mil pozos. En comparación con los 100 que utilizan ejidatarios y los 178 de uso urbano.

Siguiendo con Jesús Ramírez, (2002:4) el 80 por ciento del agua en la región se utiliza para la agricultura pero se desperdicia la mitad, el 11 por ciento para consumo doméstico y el 9 por ciento para la industria. Son tres las fuentes disponibles: las presas, los mantos subterráneos y la lluvia. Las presas del río Nazas se aprovechan para riego. Pero de 80 mil hectáreas que se regaban, hoy sólo casi la mitad. En el distrito 17 de riego hay 37 mil 899 usuarios (aunque de acuerdo con la Cámara Agrícola y Ganadera sólo quedan 24 mil por la migración de muchos ejidatarios). La mayor parte de la extensa red de canales de riego (2 mil 432 kilómetros) está abandonada.

La Laguna es una zona desértica que abarca cinco municipios de Coahuila (Francisco I. Madero, Matamoros, San Pedro, Biseca y Torreón) y cuatro de Durango (Gómez Palacios, Lerdo, Malpimi y Tlahuilo). Aquí fue donde se dio uno de los repartos agrarios más importantes del cardenismo: se crearon 332 ejidos con 38 mil ejidatarios que explotaron colectivamente la tierra. Con las presas, en el mejor de los casos, sólo pudieron regar la mitad de las 160 mil hectáreas que les entregaron. En la Laguna hay más de 3 mil pozos.

¹⁹ La familia Tricio, García Lespron, los Rivero, Valdés Berlanga, Fernández Aguirre, los Espadas, Gómez. Todos ellos socios de Lala. Alpura de la familia Fernández y Soriana de Martín Bringas y Martín Soberón.

Con las presas, en el mejor de los casos, solo pudieron regar la mitad de las 160 mil hectáreas que les entregaron.²⁰

La CNA tiene más de 3 mil 500 pozos registrados²¹, 2 mil 400 en operación (2,115 se utilizan en la agricultura). De ellos se extraen 930 millones de metros cúbicos de agua mientras que la recarga natural es de 480 millones. La sobreexplotación es de casi medio millón de metros cúbico. En la región sólo el 15 por ciento cuenta con medidores. La CNA no saben cuanto sacan de agua y a los ejidatarios se les obliga a ponerlos para acceder a créditos del gobierno. El 85 por ciento de los forrajes se riegan con agua subterránea, la mayor parte para alimentar las 400 mil vacas. Además de esto está la demanda doméstica e industrial de las tres ciudades de la región como son Torreón, Gómez Palacios y Lerdo con una población de casi un millón y medio de habitantes.

La ubicación en cuanto a la profundidad de los pozos es casi el 70 por ciento, está a más de 100 metros de profundidad, otros datos manejan hasta 300 metros de profundidad, o hasta 500 en algunas zonas. Cuando hace 50 años estaban a 30 metros.

En 1986 se descubrió que había **2 mil personas con arsenis** esto debido a que la baja de los niveles de agua en los mantos aumenta la concentración de minerales como el arsénico.

Para producir un litro de leche se requieren de mil litros de agua, además, para esto se necesita mucha agua para la siembra de alfalfa. De las 73 mil hectáreas de forrajes que se cultivan, 37 mil son de alfalfa.

Para el 2004: “José García Salcedo, uno de los más grandes especialistas sobre el problema de hidroarsenicismo en la región, director de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Coahuila entre 1990 y 1992 dedicado durante años a atender el padecimiento mortal, le preocupa lo que pueda ocurrir en la Laguna. Ejidos como Finistre, San Salvador, Los Venados, Sofía, Covadonga –explica– tiene altos contenidos de arsénico. La

²⁰ Hoy los nuevos propietarios tiene más agua y más tierra que en 1936.

²¹ En la Laguna hay más de 3 mil pozos y en la cuenca Lerma, 25 mil.

comunidad de **Otzanduri desapareció por el problema del arsénico y la migración.** Ahora están en el centro de Francisco I. Madero. La cabecera municipal ya está contaminada” (Hernández, 2004:52).

En este año se propuso construir dos presas en el río Aguanaval quienes las impulsaban eran las autoridades federales de la CNA, además de: “el diputado del PRI por Durango, Ulises Adame de León²², antiguo secretario de Desarrollo Rural de su estado en el gobierno de Ángel Sergio Guerrero Mier. El otro es el empresario Carlos Delgado, Originario de San Juan Guadalupe, en el municipio de Matamoros, dueño del parque industrial Las Américas, que provee infraestructura para instalar plantas maquiladoras. Ambos han promovido la organización Laguneros por el Agua. Ulises Adame de León es médico veterinario egresado de la Universidad Agraria Antonio Narro, Protegido y auspiciado por Heladio Ramírez, el dirigente nacional de la Confederación Nacional Campesina (CNC), forma parte de una familia de caciques que, según el periodista Juan Monreal controlan el comercio y la tierra de San Juan Guadalupe y Simón Bolívar” (Hernández, 2004:51).

Como podemos constatar la Comarca Lagunera se encuentra en el centro del Desierto Chihuahuense. Recibe al menos 250 mm de lluvia al año (250 L/m²). De los cuales se evapora cerca de 3000 mm de agua al año (3,000 L/m²) las aguas de los ríos Nazas y el Aguanaval, los dos ríos más grandes de México solían formar grandes lagunas (Mayran, Biseca y Tlahuilo).

En la Laguna se producen más de cinco millones de litros de leche diarios, el 20 por ciento de la producción nacional. Producir un litro de leche implica el uso de 2,000 a 4,000 litros de agua.

De la Laguna están saliendo 10,000,000 m³ de “agua virtual” al día en forma de leche, 3,650,000,000 m³ de “agua virtual al año”. De acuerdo a datos recabados en el Foro Internacional del Agua del 2006

²² Diputado que impulso la ley de bioseguridad al cual le pusieron el mote de diputado Monsanto. Y que posteriormente se convirtió en presidente de la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados. ¡La iglesia en manos de Lutero!

También datos presentados en este mismo Foro Internacional del Agua en el 2006 son que el modelo lagunero se sigue esparciendo y creando destrucción en otros lugares por ejemplo:

- El acuífero de Jiménez (Chihuahua) está en serio desbalance por el cultivo de alfalfa.
- El acuífero de Calaveras (Coahuila) está seriamente afectado por el cultivo de alfalfa.
- El Valle Hundido (Coahuila) se abrió en 2001 a la explotación desbocada de la alfalfa Calaveras y el Hundido flanquean a Cuatrociénegas, un humedal de gran valor natural y Científico.

Las denuncias continuaron hasta el año 2006, el grupo lechero Lala se sigue expandiendo hacia una zona llamada Cuatro Ciénegas. Al cual en el año 2000 vino la NASA ya que se interesó por este lugar porque el agua podía ser similar a la encontrada en Marte, debido a que es profunda y rica en sales. El valle estudiado tiene una extensión de 150 mil kilómetros cuadrados, cuenta con especies únicas en el mundo²³ está ubicada en Coahuila y se encuentra como Área Natural Protegida²⁴ desde 1994. En el sitio de la Becerra laguna que está formada por las tres pozas que hoy se encuentran separadas, la Laguna Churince es hoy un pequeño charco, el Valle Hundido y Cuatro Ciénegas.

En el caso de Cuatro Ciénegas, el valle formaba una cuenca cerrada, fue interconectada artificialmente por medio de canales para proveer agua a los municipios de Lamadrid y Sacramento, ubicados al oriente de Cuatro Ciénegas.

Existe conexión subterránea entre las corrientes de agua Cuatro Ciénegas y el Valle Hundido, lo que provoca que en este último disminuya los niveles de Cuatro

²³ Se trata de una zona donde se acaban de encontrar 18 mil especies de virus, que regulan las poblaciones, en tan sólo 10 gramos de estromatolitos, bacterias con miles de años de existencia. La biodiversidad es tal que se ha homologado con las islas Galápagos.

²⁴ La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad también la considera como sitio prioritario, también está incluida dentro de la regionalización de Ecorregiones Prioritarias para la Conservación, elaborada por el Fondo Mundial para la Naturaleza, en octubre del 2006 se perfilo como la 18 Area Natural Protegida incluida en la red mundial del programa El Hombre y la Biosfera, de la UNESCO.

Ciénegas²⁵. “En el Hundido existen tres pozos propiedad de Florentino Rivera, quien extrae agua para riego de cultivos de alfalfa que alimenta a sus vacas, a su vez, proveen de leche a la empresa Lala. En tanto, Carlos Martín Bringas, propietario de la cadena de tiendas Soriana, también extrae agua para este tipo de cultivos” (Martínez, 2006:54).

Hay 90 pozos en operación, de los cuales se extraen agua para regar los plantíos de alfalfa cercanos a la zona, en el Valle Hundido tiene cuatro años de aprovechamiento. La CNA autorizó 50 pozos de los cuales 50 comenzaron a funcionar en marzo del 2006 y en tan sólo tres meses abatieron el agua a un 70 por ciento, es un fenómeno conocido como “sifón”.²⁶ Como se puede concluir los problemas de los intereses son claros.

5.6 Calidad del agua en México

En el caso de la calidad del agua es importante reflexionar. Cuando se parte de cuanta agua se tiene y de cuanta agua se dispone, se modifica sólo si la calidad del agua es buena. Es interesante resaltar que en el caso de las urbes, la contaminación del aire debido a la alta concentración de industrias y automóviles ha obligado a las industrias a parar o a detener en determinado tiempo los automóviles y el Estado ofrece los indicadores imeca para indicar cuando se esta en peligro de una alta incidencia de polución del aire y si no se hace se sanciona o clausura a las industrias, en el caso del agua: **“poco o nada sabemos sobre indicadores que nos muestren la calidad del agua (...)** todavía no hemos pasado a publicar diariamente la calidad del agua que está pasando por el río de nuestras ciudades, menos aun la calidad que estamos tomando en las casas” (Ledezma, 2002:47). “Salvo una o dos ciudades, como Monterrey, donde se puede beber el agua sin tener temor a enfermarse”

²⁵ La CNA y la Semarnat solicitaron un estudio al IMTA para determinar si existe o no dicha conexión de dichos acuíferos. Debido a que los resultados se mantuvieron por algunos meses, éste perdió credibilidad sobre todo cuando las autoridades anunciaron que se concluyó que no hay vínculo entre las corrientes subterráneas de las regiones mencionadas.

²⁶ Está disputa se da entre la bióloga Valeria Sousa de la UNAM la cual considera que el 70 por ciento del agua somera se perdió este verano del 2006 y es urgente cerrar los cinco pozos, Ernesto Enkerlin, director de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, considera que hacen falta estudios más especializados para determinar si existe tal conexión. Felipe Arreguín Cortés subdirector general técnico de la Comisión Nacional del Agua, quien asegura que de acuerdo con los estudios del IMTA actualmente los acuíferos tiene capacidad de recarga de 20.1 metros cúbicos por segundo. Juan Carlos Ibarra Flores subdirector de Áreas Naturales Protegidas explica que desde el 2003 se han realizado mediciones en 25 pozos reflejando fluctuaciones que no representan bajas importantes en sus niveles.

(Aguilar, 2001:4) según el ex-secretario del medio ambiente Víctor Lichtinger²⁷ el cual reconoció en una entrevista para el New York Times. Si bien el sistema de protección civil del cenapred cuando el volcán Popocatepetl representaba un peligro de erupción ponía una especie de semáforo para indicar a las municipios que están alrededor de este, el momento de abandonar el lugar ya que su vida estaba en peligro; para el caso del agua no hay ningún mecanismo de alerta, a pesar de que existe en el país un sistema nacional de protección civil, el cual sirve para esa función, en el caso de la calidad del agua carecemos de mecanismos que nos indiquen cuando la ciudadanía está en peligro de ingerir agua de pésima calidad, por ejemplo: “en pozos perforados en Iztapalapa se ha identificado agua con una antigüedad de 35 mil años. Agua *fossilizada* que origina ronchas y pigmentación en la piel por la descomposición que sufre al contacto con el cloro. En Coyoacan ya comienza a percibirse este fenómeno. **Son dos millones de personas que reciben agua por tandeo o de mala calidad**” (Vázquez, 2007:33).

Según la OCDE (2003:72) el índice utilizado para medir la calidad de las aguas superficiales llamado índice de la calidad del agua (ICA), el ICA puede variar de 0 (tóxica) a 100 (prístina); incorpora hasta 18 variables (por ejemplo demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno, coliformes, nutrientes y sólidos suspendidos), para el caso de México se tiene una red de monitoreo de 534 estaciones de mediciones. La frecuencia de las mediciones varían, así como no en todas las estaciones se miden los 18 parámetros en todas las estaciones. Sería interesante investigar el porque no en todas las estaciones se mide.

Para el año 2003 nos indica el estudio que de las 78 por ciento de las estaciones de medición registraron un ICA de 50 o mejor. La proporción de cuerpos de agua con un ICA inferior a 50 aumento de 17 por ciento en 1998 a 23 por ciento en 2001. La proporción de cuerpos de agua con un ICA inferior a 50 aumentó de 17 por ciento en 1998 a 23 en 2001.

Continuando con dicho estudio: “La presión de la contaminación sobre las aguas superficiales de México está altamente concentrada en un pequeño número de ríos.

²⁷ Es importante remarcar que en la ciudad de Nueva York se comprueba más de 400,000 veces por año su calidad y que en la ciudad de Toronto se comprueba su calidad ¡cada cuatro horas!. Datos recabados en el Foro Internacional del Agua.

Aproximadamente 90 por ciento de la carga de DBO se localiza en 20 cuencas; más de la mitad se concentra en sólo cuatro cuencas (Altos Balsas, Blanco, Lerma y San Juan). De los más de 22 millones de metros cúbicos de aguas residuales descargadas en aguas superficiales, a la agricultura le corresponde el 56 por ciento por volumen (principalmente como fuentes difusas), al agua residual urbana, 34 por ciento y a la industria, aproximadamente el 10 por ciento” (OCDE, 73:2003). Si bien el impacto por cada una de ellas sobre los recursos hídricos, no tenemos cifras para comparar cual de estos tres sectores, la agricultura, la industria y el agua urbana, por lo menos para priorizar, como una política de estado.

El problema de la contaminación de las aguas tiene para la sociedad mexicana un alto costo, que seguirá ampliándose a corto y largo plazo si es que no se hace nada. Vamos a poner un ejemplo en el caso de la industria del tabaco la cual se ha tratado de regular por los problemas de salud que está causando, la industria del tabaco y el Gobierno tuvieron un acuerdo en el 2004 en el cual esta se comprometía a que por cada cajetilla de cigarros en el mercado donaría un peso para financiar el fondo de gastos catastróficos del Seguro Popular (claro está que la aportación por este concepto en un plazo menor a dos años fue de 4 mil millones de pesos, cifra 7 veces menor a lo que cuesta absorber los costos del tabaquismo, que el Consejo Nacional contra adicciones estima en unos 29 mil millones de pesos al año), para el caso del agua no existe este mecanismo, el cuál es necesario implementar ya que las aguas están siendo afectadas, su fauna y sobre todos los seres humanos, parte de este problema lo trataremos en el apartado de la contaminación del agua.

5.7 El problema del agua en algunas Ciudades de México

La competencia por el recurso es cada vez más intensa ya que el reto de abastecer agua a un número importante de ciudades grandes medianas y pequeñas es un gran reto técnico, financiero, político, económico, ambiental, cultural y social.

Como ya se mencionó hay un problema del emplazamiento de las ciudades en cuanto a los asentamientos, ya que una parte de las ciudades se ubican en lugares con baja disponibilidad de agua y esto trae como consecuencias a las ciudades, por ejemplo, en

México existen 38 ciudades ubicadas en el centro y norte de la república en riesgo de padecer la falta de abasto (Hernández, 2002:37). En este caso se impone por un momento el determinismo geográfico.

Otras ciudades presentan problemas debido también a la pésima planeación ubicación y al crecimiento que están teniendo que en las ciudades en riesgo de desabasto a mediano plazo, la CNA identifica a Saltillo, Tijuana, Hermosillo, León, Ciudad Juárez, Chihuahua y las zonas metropolitanas del DF, Guadalajara y Monterrey como las áreas donde la situación es de mayor conflicto²⁸.

Un pequeño balance de los problemas que están sufriendo las ciudades nos las da Jesús Hernández (2002:38) en casi todas ellas confluyen, además otros problemas: la infraestructura de las respectivas áreas centrales ya rebasó su vida útil; la sedimentación del suelo –causada por la sobreexplotación de los mantos acuíferos locales– ha propiciado hundimientos que afectan buena parte de las construcciones urbanas; además, de que de cada 10 litros de líquido que llegan a las urbes, ocho regresan a las alcantarillas en forma de agua residual y sólo 23 por ciento de ésta puede ser utilizada de nuevo mediante saneamiento, con lo que se corre el riesgo de que el agua no tratada contamine los mantos freáticos sanos. También el rápido proceso de urbanización²⁹ ya que exige infraestructura productiva, equipamiento y servicios en las ciudades del país, añadiendo los problemas graves al medio ambiente.

Otros datos reafirman en el caso del tratamiento del agua, ya que: “90 por ciento de las 140 ciudades con más de 50,000 mil habitantes entre ellas el Distrito Federal, así como la mitad de las industrias, incumplen con las normas sobre descargas residuales” (Zúñiga, 2001:30). Este fenómeno lo abordamos un poco más en el apartado de la privatización del agua.

²⁸ Dentro de la crisis del agua tenemos que ciudades como Zacatecas, la capital de San Luis Potosí acaban con su agua en 20 años, en el caso del primero por falta de agua y la sobreexplotación, el segundo por falta de renovación de su red obsoleta y sobreexplotación.

²⁹ El proceso de urbanización del país ha venido acompañado de un modelo hidráulico que tiene como soporte tecnológico al aprovechamiento de las aguas subterráneas (pozos profundos); la construcción de grandes presas y líneas de conducción; el trasvase de agua a otras cuencas y su correspondiente rebombeo (para salvar grandes desniveles topográficos); y el manejo y disposición final de las aguas contaminadas a otras regiones y cuencas (Avila, 2007:17).

En un estudio anterior a este, donde toman como referencia el Sistema Urbano Nacional y se toman las 117 ciudades con una población mayor a 50,000 habitantes, y se enfoca el problema de la altitud y el de precipitación pluvial. Para el caso de la altitud: “De las 117 ciudades dada la particular orografía de nuestro país, 14 ciudades, incluidas la Metrópoli de la Ciudad de México y la ciudad de Puebla, se encuentran ubicadas entre 2,000 y 2,700 metros sobre el nivel del mar (msnm), congregando a una población de 27 millones de habitantes, lo que representa más de la cuarta parte de la población total de la república” (Moctezuma, 2000:15). Según Pedro Moctezuma sería deseable que el mayor porcentaje de la población urbanas se localizará en fajas paralelas a la costa entre 0 y 1,000 msnm con objeto de aprovechar debidamente los escurrimientos de las cumbres de las sierras. En esta situación se localizan 64 centros urbanos con una población total de 28 millones de habitantes lo que viene a representar un 36 por ciento de la población al localizarse entre el nivel +0 y 1,000 msnm (Moctezuma, 2000:15-16).

Por lo cual concluye Moctezuma que: no es garantía que los centros urbanos localizados en estas altitudes tengan agua segura, que debemos descartar las zonas desérticas como la Península de Baja California, Sonora y gran parte del área fronteriza del Centro de la República, bajando las zonas semidesérticas a paralelos alrededor de 22° (Moctezuma, 2000:16).

En el caso de la precipitación se tiene que: “45 centros urbanos reciben una precipitación anual de 0 a 600 milímetros, límite inferior algo deseable para que dependiendo únicamente del recurso pluvial estos centros urbanos sean limitadamente sustentables para su desarrollo en el futuro” (Moctezuma, 2000:19).

Estas dos variables son tan sólo una forma más de medir como en el caso de las ciudades se están presentando problemas graves para el desarrollo y que pueden imposibilitar este, sino se hace algo al respecto. Ya que existen aproximadamente 38 ciudades con problemas para proveer de agua potable a sus residentes y de tratamiento de aguas residuales, lo cual

empieza a ser crítico, entre ellas están las ciudades fronterizas: de Tijuana³⁰, Mexicali, Nogales, Ciudad Juárez, San Luis Río Colorado, Ciudad Acuña, Piedras Negras, Nuevo Laredo y Matamoros.

Otras, serán las grandes metrópolis como Monterrey, Guadalajara, Ciudad de México, Toluca y Puebla. Además de los centros turísticos como Cancún, Los Cabos Ixtapa, y Acapulco. Más debido a su rápido crecimiento como es el caso de León, Querétaro, Coahuila de Zaragoza, San Luis Potosí, Culiacán, Los Mochis, Hermosillo, Ensenada, Aguascalientes y Ciudad del Carmen.

Además, 26 ciudades grandes e intermedias, entre las cuales se encuentran Ciudad Juárez, la zona Metropolitana de Toluca, de Cuernavaca y de Cancún entre estas mantendrán la condición de escasez.

5.8 Contaminación del agua en México

Los cuerpos de agua, superficiales o subterráneos, se ven sujetos a diversas presiones, ya sea en materia de sus usos (a mayor volumen de agua utilizada, mayor generación de aguas residuales) o en los impactos que reciben al ser sumideros de fuentes de contaminación, puntuales o difusas.

El universo de fuentes de contaminación del cuerpo de agua es muy variado, ya que va desde descargas domésticas e industriales hasta arrastres agrícolas y deposiciones atmosféricas de compuestos volátiles que pueden ser transportados a largas distancias. Cada vez son más las sustancias químicas que impactan en estos cuerpos receptores.

Los problemas de contaminación en México son de diverso tipo y pueden ser vistos desde dos puntos de vista, la contaminación antropogénica y la contaminación natural. La contaminación antropogénica puede ser dividida en tres tipos: bacteriológica, inorgánica, y

³⁰ En el caso de las ciudades fronterizas por lo regular, están en zonas como señalamos que su disponibilidad es baja, por su posición ya que están en zonas áridas y semiáridas; además de que varias de ellas son lugares de paso para ir a Estados Unidos por lo general estas ciudades han tenido una gran flujo de población y por lo tanto han crecido aceleradamente. Por ejemplo en el caso de la ciudad de Tijuana la cual ha crecido al 6 por ciento.

orgánica. La contaminación natural es aquella que está relacionada principalmente con áreas donde se encuentran elementos o compuestos naturales que son tóxicos como el plomo o arsénico.

Ahora bien, en el caso de la antropogénica tenemos el problema de la industria ya que: “La contaminación que produce la industria es altamente dependiente del giro de que se trate puede producir contaminantes que tengan efectos tóxicos crónicos, aún cuando los descargue en pequeñas cantidades. Los índices de cadmio, plomo, arsénico y selenio, son altos aguas debajo de las industrias metalúrgicas. Los fenoles que sirven de base para la fabricación de medicamentos, colorantes, explosivos, herbicidas, insecticidas, detergentes, desinfectantes, y que además son auxiliares en la industria textil y del cuero, aparecen cada vez con mayor frecuencia en los monitoreos que se hacen a los ríos y lagos” (Arrequín-Martínez y Trueba, 2004:254). Todas las fábricas que producen alimentos, textiles, plásticos, cosméticos, fármacos y pesticidas arrojan desechos químicos en las fuentes de agua.

Además de los tipos de contaminación tenemos otras dos clasificaciones, la contaminación difusa o dispersa y la puntual. La primera puede ser controlada mediante acciones específicas; la segunda se produce en general a lo largo de extensas superficies hacia los acuíferos o por lo márgenes de los ríos y laderas de los embalses.

“La contaminación difusa, o no puntual, producto de los escurrimientos superficiales de las ciudades y de las áreas agrícolas, o la infiltración a los acuíferos de lixiviados de basureros o de agroquímicos agrícolas, pueden causar problemas de más difícil control que la contaminación puntual. En México no se cuenta con suficiente información de este tipo de contaminación, los primeros estudios en la cuenca del río Lerma, se encuentran en proceso” (Arrequín-Martínez y Venancio, 2004:255).

Con la expansión de la industria, la minería y el uso de agroquímicos, los ríos y acuíferos se contaminan con sólidos orgánicos, químicos tóxicos y metales pesados. Las aguas subterráneas de Mérida han sido afectadas por la filtración de aguas de lluvia y residual, y

existe un alto riesgo de que la contaminación se extienda a pozos de la ciudad. De particular importancia en la contaminación de aguas subterráneas es la lixiviación debida al uso y liberación inadecuados de metales pesados, químicos sintéticos y desechos peligrosos. La cantidad de estos compuestos que llega a las aguas subterráneas proveniente de los botaderos de basura y otras fuentes no puntuales (escorrentías, infiltración en zonas agrícolas) parece estar duplicando cada 15 años. La mayor parte de la contaminación se origina debido a los usos urbano, industrial y agrícola³¹, sin menospreciar el impacto de contaminación natural del líquido, que afecta principalmente a las aguas subterráneas próximas de las costas por la intrusión salina.

Un ejemplo de **contaminación del agua subterránea** por arsénico, lo tenemos en el caso del municipio de Taxco en un lugar llamado Tlamacazapa del estado de Guerrero donde habita una comunidad Nahua de aproximadamente 6 mil 400 habitantes, y “donde nadie cuenta con agua potable debido a que todas sus fuentes están contaminadas con elevadas dosis de plomo y arsénico³², parte de las consecuencias de ingerir este tipo de agua es que se reportan enfermedades como anacefalia, cáncer, parálisis parcial o total, abortos espontáneos, convulsiones y pérdida de conciencia similares a cuadros epilépticos, o hiperpigmentación cutánea, que consiste en el ennegrecimiento de diversas partes del cuerpo, como abdomen, extremidades, cara, lengua o labios” (Norandi, 2005:60-63). Tlamacazapa no es el único lugar también se han detectado en la Comarca Lagunera, en el estado de Hidalgo. En el Congreso Internacional Arsénico Natural en Aguas Subterráneas se reportan los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Puebla, Zacatecas,

³¹ “Regiones como la Comarca Lagunera, Sinaloa, Sonora, Baja California y la zona del Soconusco, en Chiapas, son algunas de las regiones más afectadas por el uso de sustancias tóxicas, como plaguicidas y compuestos organoclorados, debido a que la agricultura es la actividad más importante de esas zona” (Poy, 2006:53).

³² Cabe decir que: “El arsénico se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza, es el principal constituyente de más de 200 minerales, entre los más abundantes se encuentran arsenopirita (Fe AsS), el rejalgar (As₄S₄), oropimente As₄S₃, arsenolita (As₂O₃), mimetita (Pb₅Cl(AsO₄)₃) y cobaltita (CoAsS). Además es un constituyente menor en minerales complejos que se explotan por sus contenidos en cobre, plomo, zinc y plata. El arsénico ha sido utilizado principalmente en la preparación de insecticidas, herbicidas, funguicidas y rodenticidas, aunque algunos de estos usos han sido prohibidos debido a su toxicidad. Este elemento se utiliza también en la industria del vestido, electrónica, textil, curtiduría, cerámica, en la preservación de la madera, y en la manufactura de cosméticos” (Armienta-Rodríguez, 2004:79-80).

Sonora, Baja California Sur, Guanajuato y se reporta que “Al menos **dos millones de mexicanos**, que están expuestos a beber agua con niveles de arsénico” (Notimex, 2006).

Otro ejemplo lo tenemos en el año 2001 con la minería³³ Peñoles en la comunidad de Tehuixtla, al contaminar el río que atraviesa a una población de 1,100 habitantes en el estado de Guerrero.

En el caso de la minería tenemos que la empresa minera Compañía Minera de Cananea, S.A. de C.V. en Cananea para el año 2005 y las ciudades aledañas ha sido acusada de contaminar con arsénico, plomo, zinc, cobre, fósforo, hasta sumar 12 metales pesados, el agua, aire y tierra, provocando que los habitantes de Cananea padezcan una alta tasa de cáncer, especialmente los niños y las mujeres. En Cananea y las ciudades aledañas, existen 72 pozos de agua, en la Ciudad de Cananea la empresa utiliza 63. De acuerdo al giro o rama industrial, podemos constatar el grado de devastación, la corrupción y la impunidad que se comete, ya que hasta el ecocidio tiene precio.

Las cifras nos dan un breve balance de lo que esta pasando ya que en 29 de las 37 regiones hidrológicas no existe una categoría aceptable en la calidad del agua.

Además de estos datos, en una entrevista del 2003, Ernesto Enríquez Rubio, comisionado nacional para la Protección de Riesgos Sanitarios nos indica que: “**20 millones de personas** del país están en riesgo por consumir agua contaminada, más de un millón de ellas en el Estado de México, especialmente en comunidades suburbanas, rurales e indígenas, debido a la carencia de sistemas formales de conducción de agua potable, que enfrentan especialmente estados como Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Tlaxcala” (Jiménez, 2003:6).

La institución señala que: “según los reportes de la Comisión Nacional del Agua, 88 por ciento del líquido es clorado. Sin embargo, datos del sector salud indican que el agua

³³ En esta mina se extrae minerales como: oro, plata y zinc. La empresa vierte todos sus desechos al río, lo cual ocasiona que niños, mujeres, hombres y ancianos padezcan de fuertes dolores de cabeza, ardor de ojos y enfermedades gastrointestinales.

cumple con la calidad microbiológica únicamente en 60 por ciento. Es decir, que 40 por ciento del agua no está desinfectada”. Además de que: “En el país las cifras oficiales señalan que 65 por ciento de la calidad de las aguas superficiales es mala; 25 por ciento media y únicamente 10 por ciento buena. Treinta y tres por ciento de los mexicanos tiene lombrices (helmintiasis), y aproximadamente 40 por ciento del líquido que se suministra para el consumo no está desinfectado” (Ramón, 2003:8).

Aunque los especialistas en materia del agua están de acuerdo con lo mostrado por la Secretaría de Salud: “La especialista (Blanca Jiménez) insistió en que en el país hay un serio problema respecto a la calidad del líquido, ya que las aguas negras desembocan en las limpias, lo que propicia mayor número de enfermedades, básicamente diarreicas” y que además nos reporta los posibles casos de enfermedades que se puede padecer: “De acuerdo con información proporcionada por la investigadora, hay algunos microorganismos que causan enfermedades debido al consumo de agua contaminada; entre ellos están las amibas y *giardiasis*; bacterias como *Salmonella*; *Salmonella typhi* y *Vibrio Cholerae*, o virus que pueden dar origen a males como *hepatitis A*, *parvovirus* y *rotavirus*” (Ramón, 2003:8).

En cuanto a la salud nos explican que en el país es alta la morbilidad provocada por el consumo de agua y alimentos contaminados, no así la mortalidad la cual no alcanza ni 1 por ciento de enfermos; el promedio anual de enfermos vinculados al consumo de alimentos en mal estado y agua contaminados asciende a ocho millones de personas así como a 10 mil intoxicados, según Enríquez Rubio (Jiménez, 2003:6).

De acuerdo a datos más recientes presentados en el marco de Foro Mundial del Agua según datos de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (Cofebris), en los últimos años un promedio de **cinco millones de mexicanos sufrieron enfermedades diarreicas** como consecuencias de una deficiente cloración del agua en entidades como Chiapas, Zacatecas, Guerrero, Campeche, Yucatán, Chihuahua, Sinaloa, y Querétaro, aunque el problema es nacional (Ronquillo, 2006:42).

De acuerdo con Arnaud Peral (2006:10) en una entrevista que le hacen para el 2006 revela este representante adjunto en México del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México tiene un gran desafío, diariamente mueren 13 niños por la mala calidad del agua, son como **5 mil al año**. Es una cifra dramática, alarmante por el problema de contaminación del agua, por falta de conocimiento de como usar el recurso. Desconocen que hay fuentes contaminadas”. De estos una parte mayor se dan en los estados de Oaxaca, y Chiapas³⁴.

Además de que el propio PNUMA cuenta con un estudio en el 2003, donde se asigna a cada país el valor de un indicador de calidad de agua, en el cual coloca a nuestro país en el lugar 106 de un total de 122 naciones, este estudio ubica a Canadá en el primer lugar y Marruecos figura en el último sitio. Este dato, de estar casi en los últimos lugares, es debido a está política ambiental la cuál favorece a los grandes intereses, o a los grandes proyectos desarrollados por el Estado (que también conllevan intereses tanto políticos y económicos), los cuales no tienen límites. La política ambiental es casi nueva, los estudios ambientales comenzaron en la década de los 70's con la publicación del llamado Informe Club de Roma, en el caso de México, la historia ambiental por parte de las autoridades todavía no esta escrita, y cuando se haga se tendrá que hacer el balance de quien fue mejor en el problema de la política ambiental si el Estado de Bienestar, o los neoliberales, en cuanto a la degradación de los recursos hídricos como hemos ido presentado y en sus fases de gobierno de alternancia de partidos políticos.

Si bien en estos treinta años paso una generación, la cual todavía no sabe la dimensión real del problema ambiental, en todos sus niveles en el económico, político, salud, etc. Pero para está investigación queda rebasado este balance, la forma del capitalismo en su fase extensiva mostró este tipo degradación y devastación de recursos hídricos, con el arribo de la revolución tecnológica, el uso tradicional (los cuales como marcamos más arriba eran, la industria petrolera, la minería, la industria manufacturera, etc.) compite directamente con

³⁴ De acuerdo a datos recientes, los estados de Oaxaca, Guerrero y Chiapas son los estados con mayores carencias en materia de agua entubada, drenaje, y energía eléctrica, mientras que Colima, Aguascalientes y Jalisco tienen la mayor cobertura de estos servicios en sus viviendas.

los sectores de vanguardia (biotecnología, robótica, microelectrónica, etc.), en cuanto a la intensidad y contaminación con la que están utilizando este recurso.

Tal es el caso, que a nivel mundial la mitad de los ríos están seriamente contaminados, en México la situación no es mejor, ya que el 68 por ciento de las aguas superficiales presentan problemas de contaminación; de estas, la cuenca Lerma-Chapala-Santiago una de las de mayor índice de contaminación en el país. Además que: “En 15 cuencas se concentra 89 por ciento de la demanda bioquímica de oxígeno, lo que ocasiona una fuerte contaminación. Además, casi el 50 por ciento de esa demanda se ubica en las cuencas del Panuco, Lerma, San Juan y Balsas” (Enciso, 2001:44). Agréguese también la del Grijalva, y aunque fuera posible que ya no se siguieran vertiendo contaminantes; su recuperación, hasta las condiciones previas a su contaminación tomarían un tiempo entre los 10 y 30 años tomando como referencia el año 2004, con enormes costos de operación. El caso del río Coatzacoalco considerado “como el más contaminado por los derrames de dicloroetano – sustancia que produce cáncer– hechos por la planta de refinación de pajaritos” (González, 2001:10) de acuerdo con el extitular de la Semarnat Víctor Lichtinger en una entrevista.

El caso más fuerte de contaminación lo tenemos en una parte de la Cuenca-Lerma-Chapala-Santiago, en el estado de Jalisco ya que en dos municipios que son El Salto y Juanacatlán con una población aproximada de 95,000 habitantes de los dos municipios, donde: las cascadas de El Salto de Juanacatlán se alimenta del Río Santiago y se ubica en la colindancia de dichos municipios. Esta región se caracterizaba por ser una zona turística, ya que sus aguas limpias permitían la pesca y el esparcimiento para los habitantes de la región.

Sin embargo, a partir de 1980 el desarrollo industrial y el crecimiento de la población, ha provocado en la actualidad, sea uno de los ríos más contaminados del país. Por sus aguas corren una serie de sustancias tóxicas que están causando graves daños en la salud de las personas que viven en la región, por ejemplo: cáncer, leucemia, tumores, dermatitis, neurodermatitis, entre otras, que están provocando muertes a las personas que habitan cerca de este río.

El presidente municipal de Juanacatlán, Jalisco dice: que no conoce ningún caso de cáncer y delega el problema de la contaminación de las industrias al gobierno federal ya que las normas ambientales no se cumplen, lo cierto es que hay corrupción, ya que los inspectores de calidad del agua reciben sobornos de las empresas que vierten sus sustancias tóxicas al río; además la zona metropolitana de Guadalajara vierte alrededor de 815 litros por segundo de aguas residuales sin tratar, en la cuenca del Ahogado. El agua de esta cuenca, además va recogiendo las aguas residuales del corredor industrial El Salto y descarga su contenido en el Río Santiago antes de su llegada a las poblaciones de Juanacatlán y el Salto.

Si bien, en el año 2004 se propone un plan Integral en el área del Ahogado, no será suficiente las obras que se propone para restaurar el equilibrio de esta región, mientras muchos de sus pobladores seguirán muriendo de cáncer. Las autoridades dicen que “la contaminación está en la norma”. Además en las cabeceras de ambos municipios, más de un tercio de la población manifiesta problemas respiratorios. El cáncer es la segunda causa de muerte “natural” cuando en la media nacional no se encuentra ni entre las primeras cinco causas.

Estos casos de contaminación del agua, son los que nos hacen reflexionar y actuar. En un panel del Foro Internacional del Agua, un activista de América Latina comentaba con fuerza y argumentaba el grave peligro de seguir permitiendo este grado de devastación y pedía que se restaurará la naturaleza por parte de quienes la contaminan y que se pagará por los daños a las personas que habían padecido en caso de que esta contaminación viniera de estas industrias. Asimismo, comentaba que debido a que su hijo nació con una grave problema de salud, al cual sólo le pronosticaron vida hasta los 12 años. Su hijo apenas tenía 8, su enfermedad estaba asociada a la contaminación de una industria, por eso el denunciaba y trataba de que a otras personas no les sucediera lo mismo y también para que no volvieran a pasar estos casos, era importante en este caso que se legislará para que hubiese indemnización a las personas que se les estaba afectando y se clausuraran totalmente estos proyectos³⁵.

³⁵ Cabe aclarar que existen muchos intereses y en el caso de México, por lo regular vivimos una era en la cual la delincuencia, se protege, se inmuniza o hasta se permite un grado de impunidad que llega al cinismo. **La política ambiental es la más rezagada**, ya que aunque se haya creado distintas instituciones que se supone

En el país, lo que se hace con la contaminación del agua es que se trata de filtrar para que cuando lleguen a un río, laguna, lago etc. llegue de la forma que menos pueda afectar al ambiente, de acuerdo a la OCDE nos indica que las aguas residuales: “Sólo el 24 por ciento de la población está conectada al tratamiento de aguas residuales públicas, muy por debajo del promedio de la OCDE. A finales del 2002 sólo el 27 por ciento de las aguas negras recolectadas por los sistemas de drenaje del país fueron tratadas³⁶” (OCDE, 2003:80), en otros estudios nos reportan que: “64 por ciento de las aguas residuales no son tratadas antes de ser vertidas al mar, y no hay perspectivas de que ese porcentaje disminuya” (Gómez, 2005:42). Con estos datos se muestra un panorama oscuro de la situación ambiental de las aguas en México, lo increíble es que nuestro país es una potencia en riego con aguas residuales, la cual se va a algunos distritos de riego, los cuales presentamos en la cuadro 5.4, siguiente.

Es importante destacar del cuadro 5.4 que para el caso del Valle de Mezquital en el estado de Hidalgo, que estas se riegan de las aguas negras que desecha la ciudad de México, aunque algunos estudios han tratado de revisar que es lo que pasa con esta agua que esta altamente contaminada, y se piensa que la naturaleza hace su trabajo de limpieza natural sobre el agua, el uso que tiene esta agua, se vuelve cada vez más conflictivo ya que, es demasiada el agua la que se envía a esta zona, y que después esta agua regresa en forma de alimentos como hortalizas, maíz, etc., por lo tanto también se ha puesto la mirada en esta zona como una fuente de abastecimiento para la ciudad de México.

deberían de cuidar el medio ambiente muchas veces estas permiten la devastación, degradación, contaminación, ecocidio, etc. Si se ejerciera sanción real, una de las empresas más importantes de México, la cual a nuestro parecer sería la campeona de varios desastres, es: PEMEX, pero no se quedaría atrás el sector minero, entre otras, la pregunta es: ¿se atreverían a matar a la gallina de los huevos de oro?

³⁶ Datos más recientes estiman que el caudal recolectado, es poco más de la mitad de las aguas residuales: de estas se trató el 33.7 por ciento del total aunque, para finales, de 2006 se estará tratando al 36 por ciento. Los tipos de tratamiento que se utilizan en México: 73 por ciento son lodos activados, lagunas de estabilización y primario avanzado, orientados específicamente a disminuir la carga orgánica, sin lograr un impacto significativo en otros tipos de contaminantes, lo que quiere decir que tan sólo se trata de los contaminantes de orden natural. El sistema más utilizado es el de lodos (41.2 por ciento de total), y sucede que frecuentemente los municipios –responsables del tratamiento y la disposición final de las aguas servidas– no disponen de personal capacitado ni de recursos para su operación, lo que provoca que con frecuencia no operen o lo hagan con un mantenimiento deficiente.

CUADRO 5.4
HECTÁREAS CULTIVADAS CON AGUAS RESIDUALES 2000

Región	superficie cultivada (ha)
Noroeste (Sinaloa, Sonora, Baja California y BCS)	891
Centro Norte (Aguascalientes, Chihuahua y Durango)	9,692
Noreste (Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz)	16,300
Valle de México (Hidalgo, Morelos y Estado de México)	139,039
Lerma-Balsas (Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Puebla, Querétaro y Tlaxcala)	90,135
Total	256,057

Fuente: Romero-García-Cruz, 2004:28

Si bien la experiencia que se tiene en cuanto a su uso ya tiene mucho tiempo porque: “Los primeros riegos con aguas residuales, aprovechando las mismas del Área Metropolitana de la ciudad de México y de las localidades de Tula y Tepeji del Río en el estado de Hidalgo, tuvieron lugar en el Valle del Mezquital, en 1904. A la fecha se considera que éste constituye el esquema de riego más importante del mundo (85,000 ha en promedio anual y 1,500 millones de m³ por años (Mm³ por año))” (Romero-García-Cruz, 2004:28).

Además: “La población asentada en el Valle de Mezquital es de un poco más de un millón de habitantes, de los cuales el 72 por ciento es población económicamente activa, y de ellos 87 por ciento se dedica a la agricultura (636,500) habitantes, cuya productividad agrícola promedio es mayor que la media nacional, como se muestra en el cuadro 5.5 siguiente” (Romero-García-Cruz, 2004:28).

De acuerdo con el cuadro 5.5 la productividad que se tiene con este tipo de agua es muy alta para el caso de varios productos producidos por el campo, pero como comentamos anteriormente como su rendimiento es alto, se comienza con un proceso de despojo.

En el año 2004 estos regaron 120 mil hectáreas de cultivos, y el gobierno federal pretendía transferir para su operación, administración y mantenimiento, a los 80 mil usuarios.

CUADRO 5.5
PRODUCTIVIDAD EN EL VALLE DE MEZQUITAL COMPARADA CON LA NACIONAL Y LA ESTATAL 2000

Cultivo	Media nacional (ton/ha)	Media mezquital (ton/ha)	Media del edo. De Hidalgo (ton/ha)	Media Nacional temporal (ton/ha)
Maíz	3.7	5.1	5.4	0.73
Frijol	1.4	1.8	1.4	0.37
Avena	4.7	3.7	3.6	1.7
Cebada	10.8	22.0	17.8	8.9
Alfafa	66.3	95.5	92.1	--

Fuente: Romero-García-Cruz, 2004:28

Estas localidades han sido las únicas que no habían aceptado el control de los sistemas, como pretendía el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, cuando en 1992³⁷ promovía las primeras reformas a la ley de Aguas Nacionales y el artículo 27. En estas hectáreas se sembraba alfalfa y maíz, básicamente en 3 mil kilómetros de canales que para el 2004, estaba en malas condiciones. Los 80 mil productores habitaban en 19 municipios, y de esa agricultura vivían unas 500 mil personas, la cuarta parte de la población hidalguense.

Los programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) se entregaron a quienes aceptaban y firmaban estar de acuerdo con

³⁷ La reforma del Artículo 27 en 1992 buscó la libre circulación de los factores de producción dentro del ejido, pero también hacia fuera, al introducir al mercado capitalista de tierras las posesiones del sector social. Esta buscaba de acuerdo a Mestries (1993:122-123) y tan sólo vamos a mencionar dos puntos que nos sirven para nuestro tema: “Disminuir la PEA agrícola mediante la expulsión definitiva de la población sobrante (subempleada) y de los productores menos eficientes. Se bajaron cifras de 15 por ciento de la PEA total frente al 22 por ciento que representa la población agrícola para el año 1993. Reestructurar el patrón de cultivos, mediante el estímulo a la inversión privada en el ejido y los contratos de producción y de asociación, de manera que reduzca la superficie de maíz a la cuarta parte (de 2.7 millones a 700 mil productores), y sustituirla por productos de exportación, que serían fuertemente estimulados por la puesta en vigor del TLC. El problema es que no es posible reconvertir la mayoría de las tierras campesinas a otros cultivos, por ser de mal temporal, pues sólo el tesón y la experiencia secular de los campesinos han sabido hacer producir estas tierras; la ganaderización de estas tierras ni siquiera es una opción segura, porque aceleraría el proceso de erosión que ya están sufriendo”.

la transferencia. Otra presión fue la suspensión del riego (por esa causa se siniestraron alrededor de 40 por ciento de sus cosechas). La otra era vía multa, si es que no se cooperaba, o se daba mantenimiento, se limpiaba las redes de distribución del agua, la multa era hasta de 10 mil salarios mínimos vigentes en el Distrito Federal.

De aceptar la transferencia, los productores se tendrían que hacer cargo de la operación, administración y, sobre todo, del mantenimiento de los canales de distribución, los sistemas de bombeo, las compuertas que tiene más de 60 años de antigüedad.

Para atender la red de distribución se necesita una inversión de 3 millones de pesos lo cual no tiene, además de que la tarifa de 10 pesos por el uso del agua se las incrementarían cinco veces más³⁸. Este tema si bien tan sólo lo mencionamos como un aspecto positivo, pero también tiene elementos negativos³⁹, que los están poniendo en crisis.

Si bien, el grado de contaminación que tenemos del agua está siendo modificado también por políticas exteriores (está parte la explicaremos más detalladamente en el apartado sobre privatización) ya que con la firma del TLCAN con Estados Unidos y Canadá se está

³⁸ Hubo reformas promovidas por el gobierno de Vicente Fox Quesada, aprobadas por el Congreso de la Unión el 29 de abril del 2004, con las cuales se pretende culminar la privatización del sector agrícola, ya que concreta las reglas de los 52 distritos de riego que existen en el país, no le trasfiere los recursos que el gobierno federal destina actualmente a esos sistemas de irrigación. De acuerdo con Torregosa (1999:152): “En 1982 las cuotas de los usuarios del riego cubrían el 10 por ciento de los costos de operación de los distritos de riego, y en 1997 éstas lograron absorber el 80 por ciento de los costos de operación. Respecto de la distribución de las cuotas recaudadas tenemos que 33 por ciento del monto total se destina a la red menor y es a la asociación de usuarios la que lo administra; el 49 por ciento es para la red mayor; si existe sociedad de responsabilidad limitada la asociación le hace entrega de este porcentaje y en el caso contrario lo pasa a la CNA; el 18 por ciento restante se destina a la obra de cabeza cuya responsabilidad y manejo conserva el gobierno, CNA.

³⁹ Los productos llegan al consumo humano y provocan graves daños en dentaduras, aparato digestivo, sin descartar el surgimiento de males cancerígenos al consumir fierro y aluminio, debido a que las hortalizas reciben aguas contaminadas con gasolina, detergentes, químicos, ácidos, metales pesados. Es decir finalmente las plantas consumen todo eso y así las consumimos. Esto no es exclusivo del valle del Mezquital, las aguas del Valle Lerma-Santiago que van del Estado de México hasta Michoacán, se contaminan con hidrocarburos, y así se utilizan en el riego. Algo semejante ocurre con zonas industriales del Edomex y en todas donde no hay plantas tratadoras de agua. Para no ir muy lejos Xochimilco, cuyos cultivos padecen las mismas prácticas y así llegan al consumo humano, o que decir de las zonas petroleras, la degradación es tan alta como en Tampico y Coahuila. Por lo regular los parámetros que siempre exceden la norma de agua potable NOM-127-SSA1-1994 fueron coliformes totales, coliformes fecales, nitratos, sodio, sólidos disueltos y nitrógeno amoniacal de acuerdo a un estudio realizado por Blanca Jiménez en el 2003. Esta misma investigadora nos comenta que aproximadamente 175 mil habitantes toman el agua sin tratamiento alguno.

reconfigurando nuestro país. En el caso de la frontera norte en un estudio de la OCDE de 1998 nos menciona que: “de las casi 2,000 industrias maquiladoras en esta región, más de mil consumen, procesan o producen materiales tóxicos (solventes, aceites, plásticos, ácidos, etc.) que sin tratarse descargan a los canales de agua. Los principales ríos del norte, Río Bravo y río Colorado –llevan estas sustancias tóxicas al mar–, ocasionando serios problemas a los cientos de poblados que viven de los recursos naturales de las costas del mar. Sin embargo, existen algunas iniciativas transfronterizas diseñadas para remediar la situación: por ejemplo, en 1994 el congreso de EUA aprobó un crédito para la construcción de una planta binacional de purificación para la zona de San Diego-Tijuana” (OCDE, 1998:52).

La legislación en materia de medio ambiente es más regulada en Estados Unidos que en México y los corredores de maquila⁴⁰, también ofrecen a los trabajadores un bajo salario, estos dos fenómenos: una política ambiental poco regulada y bajos salarios, son las ofertas que ofrecen los gobiernos neoliberales siendo un paraíso ya que les construyen en el caso de las fronteras lo que se conoce como zonas de comercio exterior o zonas francas económicas, y que está se está redirigiendo hacia el sur del país.

5.9 Conclusiones del capítulo

La complejidad que asume tratar un tema como el agua nos remonta a tratar de hacer un balance de los recursos hídricos en nuestro país (cuando hablamos del balance no lo hacemos en una dimensión física, solamente sino, también social), lo hicimos en los tres apartados tratando de mostrar la inmensidad de recursos hídricos que se tienen, para después señalar los graves problemas que tenemos cuando estos empiezan a ser manejados en el caso de los lagos y lagunas, así como en los mantos acuíferos mostramos los intereses y las consecuencias de estos intereses.

⁴⁰ “La experiencia registrada por las maquiladoras asociadas con la industria textil, automotriz química y de componentes electrónicos en el norte de México se centra en la utilización de agentes tóxicos como solventes, ácidos, sustancias alcalinas y otros metales pesados, lo que ha provocado numerosas alteraciones en la salud, el principal problema de contaminación generado por las maquiladoras se presenta en el agua y suelo, ya que vierten sus residuos al sistema de alcantarillado que al llegar a los mantos freáticos, ríos u otro cuerpo de agua dañan el líquido” (Martínez, 2006:262-263).

Se mostró, a su vez, los indicadores de la calidad de agua que mencionan técnicamente estos problemas, tratando de salir de la discusión, los datos por lo regular tienen que ser revisados con una actitud crítica, y además más que analistas tratar de confrontarlo con la realidad.

En el caso de las ciudades tanto en el apartado de disponibilidad del agua y en el caso de las más importantes ciudades, están entrando en crisis por la falta de este vital líquido, cabe aclarar que tan sólo se ha mostrado una parte, desde el punto de vista del determinismo geográfico, habría que seguir investigando con un panorama de herramientas más amplias, y no sólo quedarnos a este nivel.

Si bien la escasez, es un problema que nos atañe urgentemente, de acuerdo a los datos presentados, es un problema que impactara a las futuras generaciones, pero se cruza con la contaminación de las aguas, estos temas están íntimamente implicados con el problema de la calidad del agua, y como más arriba explicábamos confrontarlos con la realidad, es cuando lo cruzamos con el caso de Tlamacazapa, sólo así se entiende el problema y el peligro que se está presentando la población en México, si bien tan sólo esbozamos una parte de la problemática del agua y la salud, y las cifras que hemos presentado nos deberían urgir a tomar medidas urgentes, ya que aunque teniendo estos datos los problemas de salud y agua se redimensionaran en el momento en que el cambio climático llegue.

En el siguiente capítulo presentamos los usos sociales y gestión del agua en México, en este capítulo hablamos sobre la privatización del agua y algunos mercados del agua como es el caso del agua embotellada, refrescos y sus nuevos competidores. También se muestran los usos consultivos en México, como el industrial, doméstico e industrial. La tendencia que ha tenido la gestión del agua es un asunto que se presenta como conflictos del agua en México.

CAPÍTULO VI USOS SOCIALES Y GESTIÓN DEL AGUA EN MÉXICO

En este capítulo presentamos algunos usos sociales y gestión del agua que se están llevando a cabo en México, por ejemplo en primer lugar la *privatización del agua*. Este apartado nos lleva a tres subapartados como *el mercado de agua embotellada*, *el mercado de agua de refrescos*, y *los nuevos competidores dentro del mercado del agua*, los cuales nos muestran las tendencias catastróficas que presenta el agua en este momento actual del capitalismo.

En segundo lugar, investigamos *los usos consultivos del agua en México* teniendo como subapartados el *uso consultivo agrícola*, el *uso consultivo doméstico* y por último el *uso consultivo industrial*. Este tema requiere de mayor profundidad, ya que lo que presentamos tan sólo es un panorama general. Para este tema se necesita más información la cual, por lo regular, es difícil de encontrar, por ejemplo, el consumo de las industrias cuando estas tiene pozos, o las trampas que se hacen cuando descargan sus desechos, etc. para el caso de uso agrícola faltaría conectarlo con el problema del campo e inmediatamente rebasaría las líneas de investigación de los usos y gestión del agua.

6.1 Privatización del agua en México

El neoliberalismo, la globalización y la integración han marcado el carácter que el capital ha estado imponiendo a los estados, en el caso del capitalismo contemporáneo en México, se ha denunciado la ola privatizadora que el Estado ha hecho sobre sus activos, los cuales han sido desde ferrocarriles, puertos aéreos y navales, desnacionalización integral de la flota de cabotaje, carreteras, bancos, satélites, televisoras, radio, prensa, empresas paraestales, petroquímica básica, telecomunicaciones, biodiversidad, minerales, gas natural, etc. desde el periodo de Miguel de la Madrid, Carlos Salinas de Gortari, Ernesto Zedillo, Vicente Fox, y Felipe Calderón conformando una reconfiguración espacial del territorio por vía de las integraciones o tratados¹.

¹ Un tratado de libre comercio es un conjunto de reglas que se acuerdan entre países para vender y comprar productos y servicios, se le llama de libre comercio porque estas reglas definen cómo y cuándo se omitirán los permisos, las cuotas y las licencias y, particularmente, las tarifas y aranceles que se cobran por importar una mercancía. También es un acuerdo que crea los mecanismos para dar solución a las diferencias que siempre

La “globalización” presentada desde el punto de vista oficial da resultados que se presentan como benéficos para el país, pero lo que ha sucedido es que la política económica está quedando subordinada a los imperativos exteriores: “El hecho de que México comparta una frontera con el mercado más grande del mundo lo convierte en un puente entre ese mercado y el resto del continente (...) México esta localizado en el hemisferio norte, que en términos de geografía política es mucho más importante que el hemisferio sur. Además, México es uno de los países más extenso de América Latina y la única nación de la región que tiene litorales en el Atlántico, el Pacífico y el Caribe. En otras palabras México pertenece al mundo Atlántico como en la cuenca del pacífico. Está situado donde ocurren los acontecimientos más importantes del mundo y donde se encuentran los principales mercados internacionales²” (Ollogui, 1993:34).

De acuerdo con: “Datos recientes muestran una fuerte concentración de flujos físicos de mercancías en torno a los tres bloques económicos principales, constituidos por países de

surgen en las relaciones comerciales entre las naciones. México ha firmado una serie de tratados, de los tratados que México forma parte son los siguientes: Tratado de Libre Comercio con México, Colombia y Venezuela; Tratado de libre Comercio con Bolivia; Tratado de Libre Comercio con Chile; Tratado de Libre Comercio E.U, México y Canadá; Tratado de Libre Comercio con Israel; Tratado de Libre Comercio con Nicaragua; Tratado de Libre Comercio con el Triángulo del Norte (El Salvador, Guatemala, Honduras y México); Tratado de Libre Comercio con la Asociación Europea de Libre Comercio República de Islandia, Reino de Noruega, principado de Liechtenstein y la confederación Suiza; Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Portugal, Reino Unido y Suecia; y por último Tratado de Libre Comercio con Japón. Además de que México forma parte de las siguientes organizaciones: Organización Mundial de Comercio (OMC), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Acuerdo Latinoamericano de Integración Económica (ALADI), Mecanismo de Cooperación Económica Asia Pacífico(APEC), Acuerdo de Complementación Económica con Uruguay.

² A través del mar el país tiene fronteras con más de 70 naciones cuyos litorales comparten en ambos océanos, lo que significa igual número de posibilidades de intercambio político, económico, social y militar. Recuérdese que la conquista de la independencia se consolidó en el Mar, que Morelos tomó Acapulco en un ataque marítimo o que hubo combates navales importantes durante la Guerra de Reforma o en la Revolución Mexicana. Además de que: “Por principio, hace falta población en los litorales, los tenemos deshabitados. Podemos decir que 20 por ciento de la población está en una ciudad, otro porcentaje igual en otras dos entidades con sus áreas conurbanas, y son mínimos los asentamientos ribereños importantes en sus 12,000 km de litorales, todavía insuficientemente cuantificadas, es decir, no aprovecha sus 212 millas del mar territorial y patrimonial lineales, que se multiplican con las islas Revillagigedo que vuelven a contar como nuevo punto de referencia en el litoral, lo que no otorga según diversos cálculos 3 millones de km² de agua, el equivalente a 150 por ciento del territorio nacional que no aprovechamos...” (Acosta, 1995:5B). De acuerdo a las últimas: “estadísticas de la ONU los costos comerciales con fletes y los seguros a las exportaciones alcanzan 12.9 por ciento para los países en desarrollo sin litoral marítimo, frente a 8.1 por ciento para los países en desarrollo y 5.8 por ciento para los países desarrollados” (AFP, 2005:28).

Asia, Europa, y Norteamérica. Entre estas tres regiones continentales, ubicadas en torno a los paralelos 30 y 60 del hemisferio norte, fluye un volumen creciente del comercio internacional; por lo tanto, los movimientos noroeste noreste adquieren gran densidad y concentran los mercados de transporte más importantes del mundo. En 1996, cerca del 80 por ciento del movimiento (Estados Unidos y Canadá) y la Comunidad Económica Europea. El 20 por ciento faltante correspondió al resto del mundo, incluido México” (Marner, 2000:5-6).

Este criminal proceso de subordinación del territorio y reconfiguración espacial es un tema que el neoliberalismo y la globalización, así como las integraciones han hecho a este país, no se puede entender este proceso si no nos enmarcamos a nivel mundial y después nacional. De acuerdo con Barreda (1997:240-241) en su programa Nacional de Desarrollo Urbano 1995-2000 el presidente Zedillo propuso un mapa de siete corredores prioritarios para la integración urbano regional donde mostró, sin mayor explicación a la prensa, su intención de convertir el territorio nacional en espacio por donde atravesarán cuatro corredores urbano industriales que conectarán a Estados Unidos con el Pacífico. Las costas occidentales y orientales de México –donde se podía aprovechar mejor la nutrida y barata población– se convertirían en otros corredores que fomentaran una efervescente industria maquiladora. Se trataba de un plan presidencial, y no agotaba la profunda reestructuración del espacio económico mexicano³, pero mostraba la esencia de las actuales transformaciones económicas del país: subordinación íntegra del territorio mexicano.

Palabras que no se equivocarían, ya que en el periodo de Fox se propuso desarrollar lo que se conoce como el Plan Puebla Panamá que retomaba parte de este plan y lo proyectaba hacia la zona centroamericana. Y que en el caso Latinoamericano se proyecta un plan llamado el IIRSA que también como sucede en toda la América pretenden reconfigurar los territorios en vías de la acumulación mundial propuestos por los países imperialistas y el mercado mundial. “La reestructuración de la economía nacional para adaptarse a los

³ El más importante sería el corredor del Istmo de Tehuantepec, de Coatzacoalco a Salina Cruz,. El segundo de Veracruz a Acapulco, El tercero de Nuevo Laredo a Manzanillo, pasando por Monterrey, San Luis Potosí, Aguascalientes y Guadalajara. El cuarto de Nogales a Guaymas. Los que faltan son Matamoros-Villahermosa; Tapachula-Manzanillo y por último Villahermosa-Cancún.

procesos de la globalización, en particular la incorporación de México al Tratado de Libre Comercio de América del Norte, ha ocasionado el estancamiento de la producción agrícola tradicional y el crecimiento de los productos no tradicionales, que son los que sostienen la agricultura de exportación ya que generan el 50 por ciento de las exportaciones del sector” (Peniche-Ancántara, 2001:4).

Para el caso del agua se tiene un proyecto de gran envergadura encabezado por Manuel Frías Alcaraz (2000:42) quien elabora todo un paquete llamado Proyecto Nacional México Tercer Milenio o México Siglo XXI en el cual se presentan cincuenta obras de infraestructura básica, están planeadas para usos y propósitos múltiples, con criterios y normas de optimización de recursos naturales, económicos y financieros. Al ser un programa simultáneo para ordenar la vida y la actividad nacional, reducirá la presión poblacional urbano-industrial en las grandes ciudades, al impulsarse en regiones preferenciales: modernos centros de población, industriales y comerciales; centros energéticos –refinerías, plantas termoeléctricas y petroquímica; presas de multifunciones-agua, electricidad, riego, turismo, control de inundaciones, navegación, piscicultura–; vías de comunicación –trenes eléctricos, autopistas, hidrovías, puertos interiores, aeropuertos–; distritos agropecuarios y de acuacultura y, restaurar así, las condiciones originales en aquellas zonas conurbanas seriamente dañadas, como son principalmente el Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla Toluca, Tijuana y las regiones de El Bajío y La Laguna. El propone una serie de complejos (cuadro 6.1). Este trabajo lo que pretende es el uso más intensivo del agua⁴. Desde un punto de vista crítico también lo que se deduce de este trabajo es la reconfiguración que hace del territorio y que dentro de sus propuestas dan solución según las obras mencionadas arriba de acuerdo a Frías (2000:10-A) facilitará, ordenará y regulará el crecimiento en la principales ciudades [aunque, no nos diga en beneficio para quien] al lograr:

⁴ De acuerdo a un análisis realizado por la Confederación Nacional de Propietarios Rurales (CNPRT) en México, debido a la falta de obras de infraestructura hidráulica, miles de millones de metros cúbicos de agua se escurren al mar y no aportan beneficio alguno al campo, por tal motivo también el 80 por ciento del territorio nacional carece de este líquido, lo que a su vez ha propiciado que cada año en la temporada de estiaje la sequía cause estragos en la ganadería y la agricultura. Por tal motivo exigían que se crearan bordos, estanques y nuevas presas, para retener el agua de lluvia de cada ciclo (Cordova, 2002:3).

- a) Descentralizar para disminuir la sobrepoblación y distribuir mejor las actividades
- b) Descornurbar para evitar se conviertan en regiones inhabitables e ingobernables
- c) Descontaminar para restablecer la calidad del nivel de vida y el equilibrio natural

De este modo los habitantes de las áreas metropolitanas, en especial de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla, Toluca, Tijuana, El Bajío y La Laguna, al contar con renovadas expectativas de desarrollo en modernos centros de población, más oportunidades de empleo en nuevos parques industriales y áreas comerciales, alimentos producidos en grandes distritos agropecuarios y acuícolas, eficientes vías y sistemas de comunicación... todo traducido en un limpio ambiente y proyectado en armonía con la naturaleza, harán realidad la reordenación y descentralización del Valle de México y de otras importantes zonas urbanas e industriales del interior.

Lo interesante es que esta propuesta tiene su origen y funcionamiento desde el gobierno de Zedillo y que en del Fox continúa junto con el Plan Puebla Panamá.

Los proyectos de presas propuestos por este plan se discutirán en el apartado de presas en México. El uso intensivo del agua que propone, es discutible por el costo ambiental y el costo social que crea.

De acuerdo, a lo que escrito anteriormente la globalización, el neoliberalismo y las integraciones están modificando drásticamente el país y se está creando una reconfiguración territorial que beneficia en diferentes grados la acumulación local, regional, conectándose con la acumulación mundial; en el caso del agua tiene diferentes niveles y está se puede ver en la privatización del agua.

CUADRO 6.1
PROYECTO “TERCER MILENIO”

Desarrollo ¹	Región Alternativa ²	Área desconcentrada ³	Obras Básicas o proyectos
Complejo Del Pacífico Noroeste	San Felipe-Sta Clara-Pto. Peñasco Bahía Kino-Guaymas Huatabampo-Topolobampo	Baja California-norte, Chihuahua y Sinaloa-norte	Proyecto maremotriz Montague, presas Batahui y Huajura sobre los ríos Yaqui y Mayo, así como la modernización de las principales presas, distritos de riego y centrales hidroeléctricas en operación. Su centro energético quedará localizado en la parte surponiente de la isla Tiburón
Complejo del Pacífico Oriental	Planicie costera del estado de Nayarit y sur de Sinaloa	ZM de Guadalajara y región Lerma-El Bajío	Ixcam, Nayarit, así como desarrollo de nuevas ciudades lacustres, parques industriales, hidrovías, trenes eléctricos, distritos agropecuarios y acuícolas y el centro energético Litigi
Complejo del Pacífico del Sur	Zona costera entre los puertos de Acapulco, Gro., y Escondido, Oax.	Valle de México y región central	Papagayo y Ometepec, en Guerrero; Verde-Atoyac, en Oaxaca, y el centro energético Potosí-Zihuatanejo. Este complejo tiene prioridad, ante la urgencia de reordenar el Valle de México
Complejo del Golfo Norte y Centro	Río Soto la Marina-Pto. Altamira Tamiahua-Nautla Veracruz-Alvarado	Monterrey, La Laguna, Altiplano Oriental y Valle de México	El sistema Tzen Valle de Monterrey; el canal interoceánico de Tehuantepec ⁵ con sus diversas presas y esclusas, los ferrocarriles eléctricos de alta velocidad (costeros de doble vía y transísmico de ocho vías entre Salinas Cruz-Coatzacoalcos); los puertos interiores Matamoros, Villahermosa y Teosique, y los centros energéticos Rancho de Piedra, Punta El Morro y Minatitlán II

⁵ No es extraño que el excandidato a la presidencia Andrés Manuel López Obrador en su proyecto Alternativo de Nación que presentó dentro de su campaña uno de sus 50 compromisos. El compromiso número 28 es el que nos habla sobre el Istmo en el cual: “se propone el desarrollo de un programa integral que contemple la ampliación y modernización de los puertos, muelles y centrales de carga de ambas terminales [Salinas Cruz-Coatzacoalcos], la construcción de cuatro vías de ferrocarril y una carretera de seis carriles” (Márquez, 2005:30), al pensar en un “proyecto alternativo de Nación” tenemos que tener un poco más de precaución, ya que este tiene que ser consensuado y discutido con todos sus riesgos y derivar todas las consecuencias, en el caso de cualquier proyecto del Istmo, tan sólo crearía una segunda frontera de contención para los migrantes, y una de las consecuencias más fuertes es que dividiría al país en dos, en uno rico y en uno pobre, exponiendo sus riquezas naturales a la acumulación mundial, además de todos los problemas de devastación ecológica, expulsión de comunidades ya que tendrán que destruir una fuerte reserva de selva en los Chimalapas, propiciando este espacio de reserva del capital a una acumulación originaria como lo describe Marx. La “Alternativa de Nación”, que este candidato planteó siempre mostró simpatías a los grandes capitalistas que privilegió en su gestión en la Cd. de México como Carlos Slim.

CONTINUACIÓN
PROYECTO “TERCER MILENIO”

Desarrollo ¹	Región Alterna ²	Área desconcentrada ³	Obras Básicas o proyectos
Complejo Del Sureste	Chiapas Tabasco, Veracruz-sur, Oaxaca Oriente, Campeche, Quintana Roo y Yucatán	Oportunidad de progreso para todo habitante local nacional	De las grandes veinte grandes obras de infraestructura que lo integran, la actualización del sistema hidroeléctrico del río Grijalva-Mezcalapa y las ubicadas en la cuenca del Usumacinta: el sistema Usutulha y los proyectos Quetzalli, Huixtan I, Huixtan II, Jattza y Nace, todas situadas en Chiapas, aportarán una potencia de 11,200 megawatts y generación de 37,500 millones de kilowatts-hora por año. Agregar un millón de hectáreas a la agricultura. Tendrán una contribución destacada para incorporar a Chiapas, Tabasco, Veracruz-sur. Oaxaca Oriente, Campeche, Quintana Roo y Yucatán a la nueva era de desarrollo del país.

¹La disponibilidad de agua en cada complejo es sólo para dar una idea de su potencialidad de abastecimiento; que de acuerdo al programa propuesto de obra pública sería: Pacífico Sur, 150 millones de habitantes; Pacífico Occidental, 85 millones de habitantes; Pacífico Noroeste, 30 millones de habitantes; Golfo Centro y Norte, 145 millones de habitantes y Sureste, 590 millones de habitantes.

²Cumplen con criterios, requisitos y lineamientos para construir un México nuevo

³La ordenación y descentralización de los principales territorios y zonas metropolitanas se sugiere conforme a su localización y tendencia de desarrollo

Fuente: elaboración propia con base a Frías (2001:10-A)

Ya que la privatización del agua comienza a partir de los años ochentas; cabe aclarar que está política neoliberal comienza disminuyendo las empresas del Estado con el fin de reducir el tamaño del sector público, lo podemos ver en cuanto que de las 1,155 empresas que tuvo México para 1982 al termino de 1992 el número de empresas paraestatales fueron 217. En el caso del agua se da una remunicipalización, la cual consistió en una descentralización de los servicios del agua potable ya que eran responsabilidad primaria de los municipios. Por lo cual, se devolvió la administración, infraestructura e inversión para el agua potable de esta manera se pasa del gobierno federal a los gobiernos estatales y municipales. A continuación presentamos un breve balance histórico de la privatización del agua.

En el periodo neoliberal se comienza a reestructurar y racionalizar los sistemas operadores de agua. En el caso de México se ensaya un método de descentralización, de reorganización administrativa por cuenca y de participación social. Las empresas transnacionales entraron desde 1982, las cuales ya administraban con el esquema mixto o de concesión total los sistemas de agua de drenaje.

En el año 1983, en un esfuerzo por ampliar y delimitar la autonomía municipal en relación con los estados y la Federación se reformó el Artículo 115 Constitucional para establecer de manera explícita las atribuciones y responsabilidades de los ayuntamientos⁶.

“En el año 1988, hacia el final del gobierno del presidente De la Madrid, en 21 de las 32 entidades federativas (31 estados y un Distrito Federal), los servicios de agua potable y alcantarillado se encontraban bajo la administración de los gobiernos estatales, mientras que en los 11 casos restantes los servicios habían sido transferidos a los gobiernos municipales” (Pineda, 2002:52).

En el periodo de Carlos Salinas se da una reforma al asignar los servicios a organismos especializados en su operación con autonomía administrativa y autosuficiencia financiera con una clara visión empresarial y mercantil, estos a su vez podían estar adscritos a la administración pública estatal o a la municipal bajo el lema de la “actualización y modernización”.

Para 1989 Salinas crea la CNA como organismo descentralizado responsable de las grandes obras hidráulicas; encargada de la regulación de los distritos de riego administrados por consejos de usuarios y de los sistemas de agua potable manejados por los estados y municipios. Ahí describe a los organismos de agua potable como carentes de capacidad técnica, con tarifas de servicio muy bajas, y con bajos niveles de captación de ingresos.

⁶ En la reforma al Art. 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos sólo se faculta a los municipios para “gestionar los servicios y no faculta para legislar sobre estos” (...) “Esto lo que provoca que las instancias estatales no intervengan directamente en conflictos de aguas “de jurisdicción federal” y que los municipios no tengan las atribuciones legales para proteger sus cuencas. Por otro lado, la misma situación provoca que las instancias federales reaccionen con lentitud ante las demandas estatales y municipales. En otras palabras, una legislación estática se aplica a un recurso como el agua” (Peniche-Ancántara, 2001:5-6).

Para enfrentar esta situación se les propone a los estados la descentralización, autonomía, e impulso a la participación privada en la operación de los servicios. Explícitamente se habla de los nuevos organismos operadores llamándoles “empresas descentralizadas” o “empresas paramunicipales”. Otra propuesta en este contexto es que la decisión y la aprobación de las tarifas del agua pasan a manos de los consejos directivos de los organismos operadores, lo habitual era que la tarifa no respondiera a situaciones políticas – la CNA apunta aquí a bajas tarifas con fines electoreros– sino a los requerimientos financieros y costos contables del servicio. Además proponía establecer la suspensión o la limitación del servicio.

En 1990 el Programa Nacional de Agua Potable y Saneamiento⁷ otorga la responsabilidad a los organismos operadores para definir la forma de participación privada que más convenga de acuerdo a sus condiciones particulares, estableciendo esta opción como viable para obtener recursos de inversión, mejorar la eficiencia y garantizar la continuidad de los programas.

Para 1991 la CNA crea la gerencia de Promoción a la Participación Privada y se empiezan a generar las bases legales que permitirán las primeras experiencias. Se concreta el abastecimiento de agua en bloque con la modalidad de inversión privada recuperable para la ciudad de Cancún, las negociaciones para concesionar el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado.

Para 1992 con la contrarreforma al artículo 27 constitucional donde se autoriza a la Comisión Nacional del Agua⁸ para que concesione la explotación, uso o aprovechamiento

⁷ Para apoyar financieramente los objetivos del Programa Nacional de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, se obtuvieron préstamos del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo. Se trató en un primer momento de un préstamo del Banco Mundial por 300 millones de dólares y otro del BID, de 200 millones de dólares. En 1994 se abrió otra línea de crédito con el Banco Mundial por una cantidad adicional de 350 millones de dólares. De estos recursos, la mayor parte (95.7 por ciento) se canalizó a programas de inversión presentados por los organismos operadores. Como intermediarios de estos créditos fungieron el Banco Nacional de Obras Públicas y la CNA.

⁸ La Ley de Aguas Nacionales promueve la creación de asociaciones de usuarios para impulsar el manejo de agua de riego y para garantizar la representatividad adecuada de todos los usuarios en la toma de decisiones. Esta ley también promueve la Creación de Consejos de Cuenca. Con la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales en 1992 se introdujo la figura de los “consejos de agua” como instancias multisectoriales con

de las aguas nacionales a personas físicas y morales, por un plazo no menor de cinco años ni mayor a cincuenta.

La ciudad de Toluca concreta la construcción de dos plantas de tratamiento de aguas residuales bajo la modalidad BOT; Chihuahua la Planta Norte; Ciudad Juárez; Ciudad Obregón y Hermosillo inician sus concursos.

“En 1994, hubo inversiones privadas según el esquema BOT⁹ por más de mil millones de nuevos pesos, principalmente para la construcción de plantas de tratamiento de aguas negras con una capacidad conjunta para limpiar 24,122 litros por segundo. Otra área que resulto atractiva para la participación privada fue la construcción de acueductos para suministrar grandes cantidades de agua para las ciudades de Guadalajara, Los cabos, Aguascalientes y Cancún” (Pineda, 2002:62).

En 1995, el gobierno estableció el FINFRA¹⁰ (Fondo de Inversión en Infraestructura) con un fondo de US\$ 250 millones que serían financiados por utilidades provenientes de la privatización, el cual alentó los proyectos privados nuevos en el sector Agua potable, Alcantarillado y saneamiento (SapAS). Además de implementar el programa APAZU (Programa de Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento en zonas Urbanas), para apoyar

injerencia a nivel local, mismos que están comisionados al cuidado de las cuencas y a los sistemas hidráulicos. El papel de estos consejos en el desarrollo de mercados de agua es primordial, dado que dentro de la unidad física de producción de agua (cuenca) se identifica a los productores, compradores y las características del producto. De aquí que dentro de una misma unidad se puedan fijar los agentes del mercado y el tipo de producto. De aquí que el precio del producto se pueda definir por las disponibilidades de pago o siguiendo la metodología tradicional de la CNA.

⁹ Es una modalidad que se crea para el sector del agua para atraer inversiones en este sector y significa: Construir, Operar y Transferir por sus siglas en inglés BOT.

¹⁰ “Durante la administración de Zedillo fue implementado un fondo para el financiamiento de infraestructura (denominado Finfra) a través del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), basado en un fideicomiso cuyo objetivo fue promover la participación del sector privado en proyectos específicos de dotación de servicios públicos. Bajo este modelo fueron financiados algunos esquemas de tratamiento en su modalidad “llave en mano”, no sin complicaciones que podían alargar el proceso de gestión. El inicio de la administración de Fox, fue integrada una nueva versión del fondo (Finfra 2), ligada a un nuevo Programa para la Modernización de Organismo Operadores del Agua, también llamado Promagua. Éste consiste en aplicar subsidios diferenciados para la promoción simultánea de la participación privada en un amplio espectro de esquemas de mejora administrativa de los organismos operadores” (Sandoval, 2004:132).

el desarrollo de obras de infraestructura y de fortalecimiento institucional, y que serían financiadas con mezclas de recursos¹¹ con énfasis en el programa de las 100 ciudades.

Para 1995 el Ing. Carlos Otero Maciá en un Foro de Consulta Popular sobre el Financiamiento del Desarrollo del Distrito Federal celebrado entre el 18 y 20 de abril de 1995 presentaba su ponencia, el representaba a la empresa Agua de México, la cual es una asociación entre GUTSA y North West Water de Inglaterra, decía que los problemas en la infraestructura eran cuatro: recolección y tratamiento de aguas residuales; programas de mejora en recaudación; contratos de operación y administración; y concesiones o privatización total. De estos cuatro según él existen también cuatro segmentos de mercado de los antes mencionados en los que la participación privada sería viable. De acuerdo al punto cuatro mencionaban “Las oportunidades en el mercado de concesiones son ilimitadas. En México contamos con 2,387 municipios¹², todos con necesidades de inversión; pero sólo 3 se han abierto a concesiones. Sin embargo, se requiere de gran perseverancia para lograr que estas oportunidades se den” (Otero 1995:23).

Además, dentro de su ponencia daba recomendaciones de lo que el gobierno debería de hacer, dentro de las más relevantes tenemos en cuanto a las concesiones que estas a nivel federal, estatal y municipal, se crearan mecanismos legales que permitieran concesiones de largo plazo (idealmente de más de 30 años); para los proyectos pequeños que por su tamaño difícilmente atraerían a empresas con calificaciones apropiadas, la solución podría ser la agrupación de varios de estos proyectos, quizá a nivel estatal o regional, es decir, en un momento dado englobar varios municipios, para garantizar la viabilidad financiera del proyecto por la economía de escala; y un elemento clave en la fórmula de éxito lo constituye la selección de un socio local fuerte y comprometido, con un consorcio internacional (en pocas palabras una empresa trasnacional del agua).

¹¹ La mezcla del recurso como nos menciona el ex subdirector general de Programación de la Comisión Nacional del Agua “César Herrero Toledo” el apoyo se proporciona a los organismo operadores, mediante la integración de una mezcla de recursos en la que participan la federación y los gobiernos estatales con subsidios, así como los organismo operadores con recursos propios y crédito otorgado por Banobras.

¹² Hoy son 2,436 municipios.

“Los únicos casos en que se introdujo la participación privada tuvieron lugar en Aguascalientes en 1994, Cancún en 1995 y el Distrito Federal, en 1995” (Pineda, 2002:62).

Para 1996, la política emprendida por la CNA había tenido avances sustanciales, aunque no generalizados en todos los estados. Al menos en dos medidas clave para la transformación hacia el nuevo perfil empresarial de los organismos operadores, la autonomía de la definición de tarifas y la implantación de la suspensión del servicio como sanción al no pago sólo fueron adoptados por la mitad de los estados. Esto significa que sólo la mitad de los estados adecuaron su marco normativo al nuevo perfil empresarial, mientras que la otra mitad se mantiene con fuertes características del perfil público anterior.

Cabe aclarar que el asunto de la CNA se desresponsabiliza ya que mencionan que son problemas políticos y la negativa de los municipios a amortizar el costo de la infraestructura hidráulica a través de las cuotas. En los municipios y los estados, siguen los funcionarios municipales¹³ que están tres años en el cargo los cuales en muchas ocasiones sólo están dispuestos a invertir lo indispensable para que el servicio no se colapse ya que el incremento de las tarifas le generaría un costo político, y los resultados los “cosecharía” no ellos sino sus sucesores. “Una características del discurso estatal del desarrollo fue su centralidad, concepto que en el actual modelo de mercado se sustituye por el de descentralización. Es claro que ambas formas se refieren a modos de organización político administrativa del territorio, que se vinculan con una determinada estrategia de desarrollo y a una forma de articulación Estado-sociedad civil” (...) “La desregulación es la búsqueda de nuevos ejes regulatorios. Es una nueva regulación acorde con el actual modelo [neoliberal]. Es pues, la consecuencia de controles políticos-administrativos más adecuados por parte del Estado para poner en marcha su proyecto y evitar la explosión e inconformidad de intereses contrarios. Es una nueva articulación entre el centro, estados y municipios que suple los viejos engranajes locales del poder central, heredados del modelo revolucionario. Al parecer, la descentralización es una necesidad del modelo implementado por el gran capital multinacional y no una demanda social; pero no por esto, es preferible un estado central fuerte” (Ocampo,1999:142;143-144).

¹³ Los gerentes de los organismos permanecen una media de 18 meses en el cargo, según la CNA.

“Hacia 1996, 29 estados habían aprobado legislaciones que autorizaban la participación privada mediante contratos de servicios en general; mientras que sólo en dos estados (Tabasco y Yucatán) se omite el tema, lo cual significa que ni autorizaban ni prohibían la participación privada” (Pineda, 2002:61).

Otro de los fenómenos que suceden en esta temporada y que se ha escrito también fue cambiar de una política nacional casi cerrada frente al mercado mundial se abre, con sus implicaciones nefastas para los sectores que no podían competir con precios internacionales; además que también a medidas externas de presión como son las políticas de choque o ajuste¹⁴, programa económico de estabilización¹⁵ como les gusta denominar a los economistas, por problemas como deudas adquiridas en el sexenio de López Portillo por el boom del petróleo y ante la posibilidad de caer en moratoria de pagos; los organismos internacionales (BM, FMI, BID, ONG, etc.) comenzaron a convenir en préstamos para obras de desarrollo bajo un paquete de reformas que los países clientes deberían adoptar para ser sujetos a crédito, obligando también al país a vender sus activos paraestatales. En el caso de estos créditos condicionados a ciertos tipos de políticas que el país receptor debe someterse y regularse a ciertos parámetros. Tal es el caso que de acuerdo a Correa-Vega (2006:164) en años recientes, una de las condiciones básicas para la renovación de los préstamos del Banco Mundial y del Fondo Monetario internacional es la privatización de los servicios de agua. A continuación algunos ejemplos:

De los 40 préstamos que otorgó el FMI a través de la Corporación Financiera Internacional en 2000, 12 incluían la privatización parcial o total como requisito;

Entre 1990 y 1995, el BM concedió 21 préstamos, a condición de que se privatizará el agua;

¹⁴ Cuando se habla de “ajuste” suele pensarse en políticas de corto plazo concebidas para corregir momentáneos desequilibrios en las cuentas fiscales o en algunas variables macroeconómicas. Cuando estas políticas duran más de diez años pierden dicho carácter y se convierten en proyectos –a veces incoherentes, pero siempre fuertemente coercitivos– fundacionales de un nuevo tipo de sociedad.

¹⁵ Los programas elaborados por los gobiernos de Carlos Salinas y Ernesto Zedillo en los cuales se trato de conjuntar los esfuerzos de los tres sectores aunque la carga más fuerte fue tan sólo para la clase trabajadora la cual, si tuvo que “apretarse el cinturón” como les gusta decir en sus discursos.

Entre 1996 y el 2002 el número de préstamos aumentó a 61, y para el mismo 2002, el BM contaba con un fondo para proyectos hídricos de 20 mil millones de dólares.

En el 2002 el ingeniero González Villareal declaraba que: “la cartera del Banco Mundial en México era la segunda en el mundo donde se llevaban alrededor de 9.5 por ciento de las operaciones financieras que se aplicaban a 173 proyectos. Actualmente hay 24 proyectos en activo, destacando varias inversiones relacionadas con la eficiencia de uso y la administración en el manejo de los recursos acuíferos e hidráulicos” (Ramírez, 2002:70) este funcionario fue subsecretario de Infraestructura en el sexenio de José López Portillo, ex director de la Comisión Nacional del Agua en el sexenio salinista y en esa época 2002 asesor principal en recurso hidráulicos y sistemas de riego del Banco Mundial.

En el caso de los municipios una nueva reforma para el 1999 que responsabilizó, también a los ayuntamientos del drenaje, tratamiento y disposición las aguas residuales.

En el periodo foxista tenemos el Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (Promagua) de septiembre de 2001, el programa fue publicado de manera conjunta por la Semarnat, la CNA y por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos Promagua es financiado con un préstamo de 250 millones de dólares del Banco mundial. El objetivo de este programa era: funcionar como fuente adicional de recursos, condicionado a un esquema de cambio estructural, para fomentar la consolidación de los organismos operadores de agua; impulsar su eficiencia física y comercial; facilitar el acceso de tecnología de punta; fomentar que se alcanzara la autosuficiencia; y promover el cuidado del medio ambiente con proyectos de saneamiento, preferentemente ligados al reúso de aguas residuales. El Programa estaba dirigido a apoyar preferentemente a los organismos operadores de agua que atendían localidades de más de 50,000 habitantes, lo que representaba un poco más del 50 por ciento de la población del país.

En el año 2001 se aplicó a los estados que implementaran una legislación para suspender el súbico por falta de pago, además de quienes permitían la autorización para dar la concesión (cuadro 6.2).

CUADRO 6.2

LEGISLACIÓN ESTATAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

Estado	Aprobación de tarifas por	Suspensión del servicio por falta de pago	Autorización para dar concesión
Aguascalientes	Consejo Directivo	Si	Si
Baja California	Congreso Local	Si	Si
Baja California Sur	Consejo Directivo	Si	Si
Campeche	Junta de Gobierno	Si	Si
Coahuila	Consejo Directivo	Si	Si
Colima	Consejo de Administración	Si	Si
Chiapas	Consejo de Administración	Si	Si
Chihuahua	Consejo Directivo	No	Si
Distrito Federal		n.d	n.d
Durango	Congreso Local	No	Si
Guanajuato	Ayuntamientos	Si	Si
Guerrero	Consejo de Administración	Si	Si
Hidalgo	Congreso Local	Si	Si
Jalisco	Congreso Local	No	Si
México	Consejo Directivo	Restricción	Si
Michoacán	Congreso Local	No	Solo plantas
Morelos	Congreso Local	Si	Si
Nayarit	Consejo Directivo	Si	Si
Nuevo León	Consejo de Administración	Si	Si
Oaxaca	Consejo de Administración	Si	Si
Puebla	Congreso Local	Si	Si
Querétaro	Consejo Directivo	Si	Si
Quintana Roo	Consejo Directivo	Si	Si
San Luis Potosí	Congreso Local	Si	Si
Sinaloa	Consejo Directivo	No	No
Sonora	Junta de Gobierno	Si	Si
Tabasco	Congreso Local	No	Si
Tamaulipas	Ejecutivo Estatal ¹	No	No ¹
Tlaxcala	Ayuntamientos	n.d	No
Veracruz	Consejo de Administración	No	Si
Yucatán	Consejo Directivo	No	Si
Zacatecas	Consejo Directivo	Si	Si

Fuente: CNA, 2001

¹ Excepto la legislación del organismo Operador en Matamoros

Para poder tener acceso al programa, se les pidió a los organismos operadores, junto con las autoridades estatales y municipales que, firmaran un convenio con la CNA y Banobras en donde aceptaban la participación del sector privado y se comprometían además a modificar, en su caso, el marco jurídico, de tal manera que dicha participación era factible. Por su parte Promagua proveía de recursos adicionales a aquellas partes, las autoridades estatales o municipales y los organismos operadores se comprometían a realizar tarifas y la profesionalización de los niveles gerenciales de los organismos operadores.

De acuerdo a algunos estudios destacamos que casi todos los estados de los municipios y ciudades importantes, que representaban más del 70 por ciento de la población urbana del país, se sumaron al Promagua.

“Desde su puesta en marcha, el Promagua¹⁶ avanza con gran rapidez. Hasta ese momento en 24 estados habían firmado el convenio, lo que quiere decir que potencialmente podían operar en 53 ciudades grandes y medias, y 4 estados más en revisión (Baja California, Tabasco, Tlaxcala y Yucatán) por alguna de las partes (CNA, Jurídico de la CAN, Banobras, Estado” (Peña, 2006:84).

Así sucedió en el Distrito Federal, Aguascalientes, Cancún, Puebla y Saltillo. En varias localidades urbanas de México controlaban el padrón de usuarios y el registro de medidores, además de controlar importantes segmentos de la totalidad del país de la red de distribución y almacenamiento. La investigación sobre la privatización del agua en el caso de los servicios público de agua potable, alcantarillado y saneamiento la encontramos con Alejandra Peña la cual desarrolla el siguiente cuadro 6.3. Cabe aclarar, que el cuadro 6.3 no es exhaustivo, sino tan sólo contiene algunos casos.

¹⁶ Promagua es acompañado por el trabajo de consultoría y capacitación de instancias como La Oficina Internacional de Agua (OIA), el Centro Internacional del Ambiente (WEC), y el Centro Mexicano de Capacitación en Agua y Saneamiento (CEMCAS), donde están representados en gran parte los intereses de las industria del agua ya que en el caso de la OIA se encuentra Suez y Vivendi; en el caso de CEMCAS Anglian Water, Northumbrian Water, Severn Trent Water; por último Thames Water (RWE) en el caso del WEC. El WEC tiene su sede en Nueva York trabaja estrechamente con Promagua para obtener la información y los datos de inteligencia a fin de crear ese banco de datos nacional para ayudar a las corporaciones transnacionales a decidir en donde pueden invertir en instalaciones del agua. En este centro se han preparado unos 3 mil personas para trabajar en los sistemas privatizados del agua.

CUADRO 6.3
PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO EN MÉXICO

Lugar	Empresa	Año de la firma del contrato	Tipo de servicio	Población servida	Duración de la concesión
Cancún, e Isla Mujeres Quintana Roo	Ondeo (Suez)-Grupo Peñoles		Producción y abastecimiento de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales	550,000 habitantes más de 3 millones de turistas anuales	30 años
Distrito Federal (Delegaciones: Iztapalapa, Tláhuac, Xochimilco, Milpa Alta)	Ondeo (Suez)-Grupo Peñoles	1993	Abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales servicios de aguas residuales. Servicios al cliente y mantenimiento de redes	2,500,000 de habitantes	10 años
Distrito Federal (Delegaciones: A. Obregón, Tlalpan, Contreras, Cuajimalpa, M. Hidalgo)	United Iilities-Grupo G	1993	Operación del sistema de agua potable y alcantarillado. Administración comercial. Mantenimiento de la red secundaria de abastecimiento a las tomas domiciliarias	2,000,000 de habitantes	10 años
Distrito Federal (Delegaciones: Gustavo A. Madero, Azcapotzalco y Cuauhtemoc)	Vivendi-ICA	1993	Operación del sistema de agua potable y alcantarillado. Administración comercial. Mantenimiento de la red secundaria de abastecimiento a las tomas domiciliarias	Aproximadamente 3,000,000 de habitantes	10 años
Distrito Federal (Delegaciones: Venustiano Carranza, Benito Juárez,, Iztacalco y Coyoacán)	Ondeo (Suez)-Grupo Peñoles 50%-50%	1993	Operación del sistema de agua potable y alcantarillado. Administración comercial. Mantenimiento de la red secundaria de abastecimiento a las tomas domiciliarias	1,800,000 de habitantes	10 años
León, Guanajuato	Ondeo (Suez)-Grupo Peñoles		Financiamiento, construcción y operación de planta de aguas residuales	1,100,00 habitantes	10 años
Torreón, Coahuila	Ondeo (Suez)-Grupo Peñoles		Financiamiento, construcción y operación de planta de aguas residuales	1,000,000 habitantes	
Matamoros, Tamaulipas	Ondeo (Suez)-Grupo Peñoles		Financiamiento, construcción y operación de planta de aguas residuales	1,000,000 habitantes	

CONTINUACIÓN
PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE...

Lugar	Empresa	Año de la firma del contrato	Tipo de servicio	Población servida	Duración de la concesión
Puerto Vallarta, Jalisco	Biwater	1993	Construcción y operación de dos plantas de tratamientos de aguas residuales	250,000 habitantes	
Aguascalientes, Aguascalientes	Vivendi-ICA 50%-50%	1993	Operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura hidráulica	700,000 habitantes	30 años (decisión tomada en 1995)
Puebla, Puebla	Tribasa-Suez	1993	Construcción y operación de cinco plantas de tratamientos de aguas residuales		20 años
Puebla (zona metropolitana de Puebla)	Vivendi-ICA	1998	Modernización del sistema comercial. Agua Potable y alcantarillado	1,500,000 habitantes	10 años
Acapulco, Guerrero	Vivendi-ICA	1998	Agua Potable	1,500,000 habitantes	
Ciudad Obregón, Sonora	Solagua-ICA	1995	Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales		
Navajoa, Sonora	Tribasa-Suez	1996-1997	Operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento		20 años
Laredo, Tamaulipas	Ondeo (Suez)-Grupo Peñoles				
Saltillo, Coahuila	Aguas de Barcelona y operadora local	2001	Agua potable y alcantarillado	600,000 habitantes	25 años
Piedras Negras, Coahuila	Ondeo (Suez)-Grupo Peñoles				
Ciudad Acuña	Ondeo (Suez)-Grupo Peñoles				
Ciudad Juárez, Chihuahua	Ondeo (Suez)-Grupo Peñoles				
Monterrey, Nuevo León	Suez		Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales		
Querétaro-Querétaro	Thames Water (RWE)-Grupo Profesionales de Planeación y Proyectos, S.A. de C.V. (PIPAS).	Principios de los noventa	Conformación de un sistema digital (Waterware) para la cuenca Lerma-Chapala		

Fuente: Peña, Alejandra, 2004:90-93

Algunos otros datos sobre la privatización del agua que se mencionaron en el año 2005 fue que aproximadamente el 20 por ciento de los sistemas operadores municipales de agua estaban privatizados. Además de que el mayor número de participantes privados estaban en el tratamiento de aguas residuales, como en Puebla, Culiacán, San Luis Potosí, León y Toluca. “El mercado de tratamiento de agua en México representa 1,400 MDD con un crecimiento promedio anual del 7 por ciento tanto en el sector público como en el Privado” (Díaz, 2006:22).

Cabe aclarar, que este sector de tratamiento de aguas residuales dentro de las investigaciones sobre privatización, no encontramos ningún balance, es muy importante este tema, por que el capital se está moviendo a este sector, pero si no saben los capitalistas como se encuentra una cuenca en cuanto a la contaminación del agua, como pueden proponer una serie de plantas de tratamiento de aguas, en que lugar se están concentrando o a que intereses o grupos están beneficiando.

Suez y Vivendi trabajaban por obtener una participación en el proceso de administrar el agua a 1,800 millones de usuarios sean estos particulares, industrias o comercios ubicados dentro de los límites de DF. Suez que a través de su subsidiaras Ondeo y en sociedad con el grupo Peñoles bajo la razón social Bal-Ondeo. En el caso del D.F opera en ocho delegaciones. La agrupación se ocupa de elaborar el padrón de usuarios, instalar, mantener y leer medidores, cobrar y reparar fugas, entre otras funciones. Además Bal-Ondeo mantiene en asociación con otra firma el Grupo Mexicano de Desarrollo, operaciones de, agua y alcantarillado y saneamiento en Cancún, Quintana Roo. Bajo la firma DHC-Aguakán, ha invertido \$65 millones de dólares; de ellos más de \$5 millones en el 2003.

Aproximadamente se calcula que Suez abastece a siete y medio millones de personas, tiene contratos en ciudades como Monterrey, Ciudad Juárez, Puebla, Laredo, Saltillo, Aguascalientes, Piedras Negras y Ciudad Acuña.

Ahora bien, toca exponer algunos casos sobre la privatización de los servicios públicos de agua potable, también no pretendemos ser exhaustivo en algún caso en particular.

Una de las primeras concesiones de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales se otorgó en el municipio de Aguascalientes a un grupo formado por ICA, Promociones Industriales Banamex, y la empresa francesa Compagnie des Eaux, las cuales firmaron primero un contrato en 1989 que incluía facturación y cobranza, medición del consumo, contratación de usuarios y operación y mantenimiento de la infraestructura. Este contrato fue otorgado por contratación directa y no por licitación.

En octubre de 1993, se entregó una concesión integral por 20 años, que incluía la prestación integral del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales y se señalaba que los flujos remanentes de la cobranza, una vez cubiertos los costos de operación, mantenimientos e inversión serían de los concesionarios. Pero, con el cambio de gobierno municipal en 1995 que llevó a otro partido político a la administración, se suspendió temporalmente la concesión debido a que este partido había prometido en campaña una reducción de tarifas, situación que no pudo concretarse. Los problemas que se han enfrentado en esta experiencia han sido de diversas índoles; por ejemplo, retrasos importantes en el pago de aportaciones comprometidas por la Comisión Nacional del Agua; la imposibilidad de indizar las tarifas como se había acordado debido a la crisis de 1994; problemas financieros ya que la concesionaria aceptó absorber pasivos contraídos por el operador anterior, lo cual se agravó con la crisis de 1994; la falta de claridad en las reglas contractuales, además de ausencia de licitación¹⁷.

Los municipios de Aguascalientes y Cancún fueron los primeros en el país que desarrollaron plataformas adecuadas para auspiciar la participación del sector privado en la operación y administración de los servicios de agua potable, mediante concesiones.

Otra concesión importante fue otorgada a Desarrollos Hidráulicos de Cancún S.A. de C.V, para el servicio de agua potable, saneamiento y tratamiento de aguas residuales en 1993 este contrato fue por 30 años y también se otorgó por contratación directa. Uno de los principales problemas fue la falta de claridad en las funciones del regulador.

¹⁷ Desde 1993, los costos del agua en Aguascalientes han subido más de 250 por ciento y el consumo per cápita en la ciudad se ha reducido un 20 por ciento.

En ciudad Obregón, Sonora, la empresa Solagua obtuvo una concesión para tratamiento de aguas residuales en 1997.

En el caso de Navajoa se inició en 1997 y en dicha localidad se decidió incorporar a la empresa privada a través de un contrato de prestación de servicios de largo plazo. La empresa tenía a su cargo la administración integral de los servicios, realizando además obras de aplicación y rehabilitación de la infraestructura. El sistema maneja un caudal de 700 litros para abastecer 23,000 tomas en beneficio de 136,000 habitantes. Tribasa se comprometió a operar las instalaciones para prestar el servicio de agua y alcantarillado y hacer una inversión de 133 millones de pesos, esto incluyó la construcción de una planta de tratamiento. Esta inversión se recuperaría en un periodo de 20 años, principalmente mediante una mayor eficiencia en la recuperación de los cobros por el servicio, de manera que no se afectarían las tarifas a los usuarios. Con este servicio los habitantes de la ciudad contarían con suministro de agua potable en cantidad y calidad adecuadas, ya que para 1997 tenían altas concentraciones de fierro y manganeso.

El proyecto de Puebla se inició en 1998 y consistió en la incorporación de la empresa privada en actividades relacionadas con el levantamiento del padrón de usuarios, micromedición de las tomas domiciliarias de grandes consumidores y modernización del sistema comercial. De hecho, las responsabilidades de la empresa incluyeron prácticamente todas las acciones relacionadas con la adecuación y operación del sistema comercial. La modalidad utilizada fue el de contrato de prestación de servicios con una duración de 10 años y el financiamiento para el proyecto fue otorgado, parcialmente por el BID. En 1998, el estado de Puebla contaba con una población estimada de 4.96 millones de habitantes y un PIB estatal equivalente a 3.22 por ciento del PIB nacional. El Grupo Mexicano de Desarrollo fue con el que se firmó el convenio para la construcción y operación de cinco plantas y de dos colectores marginales en las cuencas de los ríos Atoyac y Alseseca. Se estimaba que estas obras estarían para 1995. Para noviembre de 1995 el proyecto presentó un importante retraso; adicionalmente se habían modificado los términos originales del contrato al aumentar de 41 a 48 centavos el precio del metro cúbico tratado y se ampliaría de 20 a 29 años la concesión para la operación de las plantas. Por otro lado, el GMD

enfrentaba problemas para obtener un crédito de Banobras que permitiera continuar este proyecto debido a los serios problemas financieros que venía enfrentado esta compañía a partir de la crisis de 1995. No obstante, ni SOAPA ni el Programa de Angelópolis consideraban la posibilidad de retirar el contrato en ese momento otorgado a la compañías que obtuvo el segundo lugar, que era Tribasa, con el argumento de esta empresa tampoco contaba con los recursos necesarios.

En marzo de 1996, GMD recibió otra oportunidad del gobierno poblano, que gestionó un crédito por 200 millones de pesos con Banobras y modificó por segunda vez los términos del contrato, para reducir a 42 centavos el precio por metro cúbico, reducir la calidad del tratamiento de los líquidos residuales, así como ampliar la concesión hasta el año 2002 y otorgar un nuevo plazo de 18 meses para que se concluyeran las obras. No obstante estos esfuerzos GMD estuvo incapacitada de hacer la obra. Otro problema adicional por el cual no se retiraba GMD había reutilizado una inversión de 27 millones de pesos que debería cubrir SOAPA; sin embargo, al no hacerlo se fueron acumulando intereses, deuda que deberían.

Una de las cosas para reflexionar sobre el problema de la privatización es el fenómeno de las tarifas, las licitaciones, los compromisos que se adquieren, la corrupción, etc., el problema va a continuar y probablemente la tendencia sea negativa por las políticas neoliberales, porque el Estado y sus instituciones así como las personas que trabajan en ellas no están respondiendo a las necesidades de la población, y se interpone la lógica de valorización, en el caso de las empresas muchas de ellas asociadas con las grandes inmobiliarias y con las grandes empresas transnacionales del agua y no responden tampoco a las necesidades de las personas, los dos grandes sectores que han gestionado el manejo del agua están siendo superados (Estado-empresa), cabe decir que no es neutral ni normal que esto suceda, se está creando una crisis de agua real, la cual estos dos sectores como lo explicamos más arriba y como lo han hecho en el caso del Fobaproa y en el rescate carretero -que por cierto se rescataron empresas inmobiliarias muy cercanas a los presidentes en turno-, se sigue con la política la cual se socializan las pérdidas y se privatizan las ganancias, creando un desequilibrio óptimo de las pobreza, para solucionar el

problema del agua, éste no va a estar dentro de esta opción Empresa-Estado (si bien los gobiernos neoliberales han dado continuidad).

En cuanto a los funcionarios que han estado dentro de las instituciones, esta continuidad tiene que responder a como crearles “negocios” a la clase que están representado por ejemplo con funcionarios como Alberto Cárdenas que uno de sus principales mecenas fue Lorenzo Servitje; Cristobal Jaime Cárdenas fue directivo de Coca-Cola y laboró 12 años, durante 6 años fue director general del Grupo Industrial Lala, coloso agroindustrial de la Comarca Lagunera, en las industrias envasadas del Grupo Visa y en el consorcio Escorpión integrado por empresas refresqueras e ingenios azucareros¹⁸), es necesario reunir la información, la cual lleve a la gente a la movilización y participación dentro de su municipio, barrio, delegación, para que sea ella la que gestione sus recursos hídricos, que se involucre, discuta, que sea responsable con los problemas que les atañe y que no permita que sean, otros (Estado o empresa), los que decidan vender o impongan cual es la mejor opción.

6.1.1 El mercado del agua: embotellada

En el caso del agua debido a una mala calidad que ya explicamos en el apartado de calidad del agua este mercado que: “A pesar de que en nuestro país el consumo de agua embotellada no es muy común, conforme han pasado los años, el índice se ha incrementado. Desde 1992, año en que algunas empresas embotelladoras de agua (como Electropura) comenzaron a lanzar su producto en envases de plástico, el crecimiento de esta industria ha sido sustancial” (Díaz, 2003:72). En la década de los 90’s era tan sólo una moda en sus envases tradicionales de 20 litros, el boom de este consumo del agua tiene su origen debido a las deficientes condiciones de infraestructura del agua, la falta de provisión y los brotes de cólera que se dieron, las tomas municipales y domésticas insuficientes, infecciones y problemas del drenaje, así como también lo que habíamos explicado que el único lugar en que se puede tomar agua potable sin temor a enfermarse era la ciudad de Monterrey y que el 40 por ciento de agua no está desinfectada, por lo tanto, la necesidad

¹⁸ Es aquí donde la cuestión de la apertura del 2008 en cuanto a los aranceles serán cero para determinados productos en cuanto a la leche, azúcar, maíz y frijol va teniendo sentido.

creciente de tener mejor calidad de agua en esta forma marcó el nacimiento de este sector aunado a las guerras de la cocas cuando se enfrentaron por este sector la coca-cola y la pepsi cola, la pepsi compró electropura en 1994.

En el caso de otras empresas que fueron entrando a este sector tenemos a la francesa Evian que entro en 1988 se retiro y volvió, también entraron al grupo francés Danone y Cadbury, Nestlé además de las principales refresqueras.

Un ejemplo de esto lo tenemos con: “Bonafont, empresa perteneciente al gigante alimentario francés Groupe Danone. El agua para el 2002 fue el número dos consumidor de agua a nivel mundial de agua envasada, el líquido cristalino ya representaba el 36 por ciento del consumo de bebidas envasadas y ha relegado a los refrescos a un deslucido 25 por ciento de la torta. Bonafont señala Luis Zubieta tenía el 25 por ciento del mercado de agua envasada en México. Para aumentar su participación, estaba apostando a siete tamaños de envases, desde 330 centímetros cúbicos a 4 litros, un segmento más rentable que el de los bidones de 19 litros, los más consumidos en México, pero de menor margen” (Bailly, 2002:20). Lo interesante es que sus cifras para el caso del año 2001 nos colocan como el segundo país de mayor consumo de agua potable en Latinoamérica (cuadro 6.4).

CUADRO 6.4
SED DE MILLONES
CONSUMO DE AGUA EN EE.UU. Y EN LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS
2001

País	Consumo*
Estados Unidos	18,0
México	13,0
Brasil	6,6
Argentina	2,9
Colombia	2,0

Fuente: Bonafont

(*)Miles de millones de litros por año.

Desde el año 2000 tenemos información en cuanto ha crecido este sector ya que: “Durante el año 2000 se vendieron 101 mil litros de agua embotellada en sus diferentes presentaciones, para el año 2002 se elevó el 400 por ciento; es decir, se alcanzó una meta de 508 millones de pesos” (Herrera, 2005:8a). Lo que para el año 2004 según un reporte nos dice que: “Al respecto TGI-México (Target Group Index TGI por sus siglas en inglés), organismos que miden el consumo de productos y uso de marcas, informó en 2004 que las ventas de agua embotellada en el país representa 6 mil 500 millones de dólares anuales” (Herrera, 2005:8a).

Para el año 2000 se quejó la Asociación Nacional de Productores y Distribuidores de Agua Purificada (ANPDAPAC) ya que se empezaron establecer establecimientos purificadores: los cuales han ganado terreno y detentan una participación de 20 por ciento del mercado mexicano (López, 2002:42). Esta Asociación¹⁹ agrupa para el 2003 a 1,200 asociados entre los que destaca Electropura y los Ángeles.

Se calcula que en este sector hay: “Alrededor de 5 mil microempresas o microchanganros de agua purificada de los cuales el 50 por ciento no cumplen con las normas y el otro 50 se queda a “medias” en servicio al cliente con deficientes controles de calidad y requerimientos sanitarios” (Hernández, 2005:25). De acuerdo con estas cifras de las 5,000 empresas generan aproximadamente 100 mil empleos, y sólo 150 de esta cantidad son grandes embotelladores. De la misma cantidad 350 son independientes y 150 pertenecen al segmento de las marcas comerciales.

Las cuatro grandes del agua embotellada para el 2001 concentraron el 34 por ciento por ciento del mercado mexicano, Pepsi-Gemex era el líder con un 14 por ciento de las ventas de agua purificada en México con su marca Electropura con ventas de 1,700 millones del envase de 20 litros y en envases de un litro, medio litro y botellas pequeñas que representaba el 21 por ciento de las ganancias de Pepsi Gemex.

¹⁹ De acuerdo con López y de la Rosa (2006:41) estima que en el mercado del agua embotellada en México hay mil empresas formales y siete mil más que no reúnen las condiciones sanitarias establecidas en las normas oficiales. Las ventas de este mercado ilegal según analistas, asciende a los once mil millones de pesos cada año.

Danone, la segunda mayor en el mundo después de Nestle, sólo tenía presencia con presentaciones individuales con sus marcas Bonafont y Evian. Danone tiene cerca del 22 por ciento del mercado total del agua embotellada, mientras Nestlé, con su marca Santa María, tenía el 9.0 por ciento.

Anualmente se mueven 16 mil millones de litros de los cuales: 2,900 mdl son botellas de dos litros, 300 mdl son envases de cuatro litros y 12,800 mdl se distribuyen en garrafones de 20 litros.

El 20 por ciento del total de las entregas se destina a autoservicios y 80 por ciento a la distribución al menudeo. Esto quiere decir, que 13 mil millones de litros se entregan en los autoservicios y cinco mil millones en tienditas. Lo que equivale a 1.8 mdl y 416 mil litros mensuales respectivamente.

La asociación de empresas que empieza a presionar para que este mercado se regule de tanta changarrización es: “La ANPDAPAC [que] representa a 900 empresas entre las cuales destacan Nestlé, Electropura, Pureza, Aga, Agua de los Ángeles, Cristal y otros grupos regionales en el país encargados del procesamiento de agua purificada bajo los ordenamientos establecimientos con presencia en el 55 por ciento de mercado nacional; destaca que Electropura es líder en el área metropolitana” (Hernández, 2005:25) y como no van a pelear este importante nicho de mercado ya que: “En México este mercado tiene un valor de 32 mil millones de pesos, mientras los organismos operadores de agua encargados de suministrar el servicio a las viviendas recaudan alrededor de 17 mil millones de pesos” (Enciso, 2005:46).

Las proyecciones que nos presentan para este sector nos marcan según: Alcalá que estima un crecimiento de 7 a 9 por ciento en ventas de agua purificada en este 2005, el cual es comparado con el 9 por ciento el 2004 cuando obtuvieron una derrama económica de aproximadamente 29 mil millones de pesos (Hernández, 2005:25).

De acuerdo con un estudio elaborado por la ANPDAPAC, 70 por ciento de los habitantes del país consume agua de garrafón y embotellada y 25 por ciento toma agua de la llave o la desinfecta con cloro y filtros especiales.

El consumo per cápita en México es de ocho litros, se dice que en temporada de calor, se distribuyen cuatro millones de garrafones al día y que cuando hace frío baja hasta el 50 por ciento.

Por último, los Estados Unidos son de acuerdo con datos del 2004 los bebedores de agua embotellada número uno con 26 mil millones de litros, lo que equivale a un vaso de 25 centímetros por persona diariamente, el segundo lugar lo tenemos los mexicanos con 18 mil millones, los chinos y los brasileños con 12 mil millones de litros anuales cada uno. Si se toma en cuenta el consumo por persona, los italianos están a la cabeza con casi 184 litros, más de dos vasos de agua embotellada por día, le siguen los mexicanos y los Emiratos Árabes que bebieron 169 y 164 litros por persona respectivamente, seguidos de los belgas y los franceses con 145 litros.

Datos más recientes señalan que el consumo de agua embotellada en México es de 15 mil millones de litros de agua. Y que las más vendidas siguen siendo las presentaciones familiares y de oficina, de cuatro a casi 20 litros. La cuales representa el 90 por ciento del volumen y registran una tasa de crecimiento de 7 por ciento anual. Los cuatro más grande en este sector siguen siendo Coca-cola, Pepsi Cola, Bonanfont y Nestlé.

Este mercado del agua no existiría si no es por el pésimo servicio de abastecimiento que existe ya que debido a lo que comentamos de que no se invierte en infraestructura, por una parte debido a los costos de la deuda externa otro por la política neoliberal de disminuir el estado reduciendo el gasto²⁰ y por parte de las autoridades existe un rezago en está, por ejemplo en la Ciudad de México se cuenta con una red hidráulica de 12 mil kilómetros, la cual no tiene un mantenimiento adecuado y las redes de agua y la red de drenaje datan de

²⁰ “Entre 1991 y 2001 la inversión pública hidráulica se redujo más de 400 por ciento al pasar de 13.1 mil millones de pesos (fijos) a 29 mil millones” (Osorno, 2006:37).

100 años; la red hidráulica se ha rehabilitado tan sólo en 10 años mil 200 kilómetros es decir un 10 por ciento, lo que lleva muchas veces a los consumidores capitalinos a invertir en todo un sistema de potabilización de agua y de almacenamiento porque en muchas partes de la Ciudad de México existen fugas una parte debido a lo anterior pero también por el exceso de sobreexplotación del agua porque la mayor parte viene de los acuíferos, lo cual hace que en varias zonas exista hundimientos, y se rompan las tuberías generando desde un 32 por ciento hasta 40 por ciento en fugas²¹ según cálculos, esto no se consideraría del todo mal ya que sirve como recarga artificial para los acuíferos. Sin embargo, tiene un alto costo económico.

Las fugas se originan parcialmente por las características naturales del agua, que tienen muchas veces la capacidad de disolver o corroer la tubería. Dos de los problemas relacionados con la corrosión de las tuberías es que cuando la tubería de metal es corroída, puede meter en solución metales como plomo y zinc provenientes de la soldadura utilizada para unir la tubería en los sistemas de distribución, ocasionando problemas de salud. Otro problema importante es que al corroer la tubería causa fugas que resultan una pérdida en la eficiencia hidráulica quedando sin abasto la población, porque la presión baja, a veces llega de tandeo consistente en abastecer de agua “solamente en ciertas horas y ciertos días de la semana”, no se tiene el servicio las 24 horas, además de que la calidad no es buena, la sanidad es muy baja, la investigadora Blanca Jiménez en un entrevista, comentaba que el usuario tiene que pagar hasta siete veces más de lo que paga al organismo operador de agua, si se considera el costo de tener un tinaco, de tener cisterna, un sistema de bombeo que implica el pago de energía. Haciendo un cálculo se estima que los mexicanos gastan hasta 200 mil millones de pesos al año en agua embotellada, refrescos y cervezas.

Otro ejemplo lo tenemos en el 2005 (Hernández: Primera Plana, B) en el Distrito Federal en la Delegación Benito Juárez en las colonia Del Valle donde una ama de casa hace un comparativo del precio del agua ya que le paga \$28 al GDF cada 2 meses por el servicio de

²¹ Las fugas cuestan \$55 millones al día, de acuerdo con datos del 2006.

agua potable pero esté escasea²²; le paga \$340 a la delegación por una pipa de 11 mil litros... pero tarda hasta una semana en llegar; le paga \$650 a un particular por una pipa que llega en menos de 24 horas; y por último \$950 le paga a un particular por una pipa que llega en menos de dos horas.

Con estos datos nos damos cuenta de la campaña agresiva que se ha creado en la mente de los consumidores y que por parte de la industria del agua embotellada también ejerce otro polo de campaña agresiva para consumirla por ejemplo: una por un problema de salud (el agua embotellada presenta el atractivo de no llevar calorías, aditivos ni alcohol); por una apariencia mejor; forma de vida (la imagen se adapta a los estilos de vida contemporáneo, haciendo énfasis en la naturaleza y la pureza); marketing (el marketing efectivo y el envasado efectivo han aumentado su atractivo y permitiendo así unos precios elevados); disponibilidad (en los últimos años, también se ha producido una escasez de agua corriente, por veranos más secos); sabor (las personas se han sensibilizado a la decoloración o los sabores anómalos en el agua corriente; hábito (una vez que se ha producido el cambio, es poco probable que las personas se vuelvan atrás a no ser que pierda su confianza en las aguas embotelladas o sus circunstancias económicas disminuyan: el nuevo hábito gana su propio momento), etc.

Cabe aclarar que las industrias han estado utilizando de forma agresiva las aguas subterráneas y los sistemas municipales de agua para llenar sus botellas, en el caso de éstas no encontramos informe por parte de las instituciones que nos digan cuanto es el uso consultivo, además que en el Foro Internacional del agua llegó la denuncia de que en el caso de un estado del norte el producto de agua por parte de la Coca-Cola, la marca Ciel tenía de acuerdo a las normas un exceso en arsénico, en cuanto al gobierno no existe una clara regulación en estas marcas, en cuanto al monopolio, pero tampoco en cuanto a definir en que consiste las “aguas puras”. En México existe la Norma 121 que regula la purificación de agua.

²² Este caso es un ejemplo en el cuál se requieren reconstruir 11.5 kilómetros de la red del líquido a fin de corregir la falta de presión y surtir el agua a casas y edificios, ya que en esta zona se construyo en los últimos 5 años 14 mil viviendas.

6.1.2 El mercado del agua: refrescos

El caso del mercado del agua para los refrescos tenemos una investigación que hizo la Procuraduría del Consumidor (C. Carranza, 2003:30) la cual es la más clara en este sentido ya que nos señala que: “Según datos de la Asociación Nacional de Productores de Refrescos y Aguas Carbonatadas A. C. (ANPRAC), en el 2002 se produjeron 15,347 millones de litros de refrescos y aguas carbonatadas” en esta misma investigación nos señalan que: “Esa cantidad dividida entre todos los habitantes de México arroja la cifra de 149. 9 litros bebidos por cada mexicano durante ese año. A nivel mundial esto nos coloca en el segundo lugar de producción y consumo, después de E.U”.

Los datos que revelan dicha investigación nos señala que haciendo cuentas en promedio de 150 litros por persona al año equivale a beber casi medio litro al día (410 ml). En términos económicos, esto se traduciría en un desembolso mensual aproximado de \$60.00 por persona si se consume la presentación más barata y con mayor contenido (la de 2.5 litros); pero si se prefieren los refrescos de lata, entonces la cantidad equivaldría a \$180.00 al mes. Es evidente que las cifras elaboradas están de acuerdo a los precios en ese año.

Al hacer una estimación de la elasticidad ingreso-consumo la cifra que ofrece es impresionante tomando cifras de el Banco de México señala que en el Índice Nacional de Precios al Consumidor, el peso ponderado (la proporción de gasto familiar) destinado a los refrescos envasados es de 1.45 por ciento mientras que la tortilla de maíz tiene un peso ponderado de 1.23 por ciento y el frijol de 0.32 por ciento; lo que en otras palabras significa que la población mexicana le da más importancia al consumo de refrescos que al de tortillas (C. Carranza, 2003:30). Es interesante este dato ya que sería tema de investigación sociológico o psicológico del porque de está situación, si es que funciona muy bien la propaganda de la coca cola o sus esquemas de distribución, o se le añade al nivel de estudios de la población, o al cambio cultural que se está imponiendo.

Ahora bien, en el país hay 112 marcas de refrescos registrados por la ANPRAC tan es así que los mexicanos gastaron más de 118 millones de pesos en algunas de las ocho marcas de

refrescos de cola que se venden en el país, mucho más de lo que el total de los hogares invierten en alimentos básicos.

De acuerdo con el informe, el mercado sigue siendo dominado por la tradicional Coca-Cola: Pero el líder del mercado de los refrescos es Coca-Cola, ya que somos el país que más consume per cápita esta marca en el mundo según datos de FEMSA, uno de los principales grupos embotelladores de Coca-Cola en nuestro país, anualmente los mexicanos tomamos 462 vasos de ocho onzas (un vaso equivale a 237 ml aproximadamente) de este refresco por habitante, mientras que los estadounidenses beben 436. Basta saber que sólo en su presentación de botellas de ocho onzas la compañía vende en México cerca de 2,500 millones de cajas anuales cada una con 24 unidades.

La propia Coca-Cola nos revela el problema del agua ya que, según ellos: “no [se] garantiza que habrá la suficiente cantidad de agua subterránea para responder a las necesidades de producción futura²³, la disposición limitada fue un factor para cerrar la planta en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas en 1989 y transferir la producción a la planta cercana de San Cristóbal de las Casas (Chavolla, 2001:D1). Lo interesante de este cambio es que la Coca-Cola extrae 1.7 millones de metros cúbicos de agua de los pozos de la entidad, cantidad que podría abastecer a la población de cinco municipios indígenas. De acuerdo con datos de la Jornada que conoció los permisos y volúmenes de extracción de agua autorizados en Chiapas; en ellos sobresalen cuatro empresas: Agua Electrón, con 139 mil 420 metros cúbicos anuales; Pepsi-Gemex, cuyo dato extraordinario es de unos 200 mil metros cúbicos en igual periodo; embotelladora Tacaná, con 137 mil 583 metros cúbicos anuales, e Inmuebles del Golfo, con un millón 264 mil 366 metros cúbicos cada año. En las dos últimas firmas cuyo volumen es mayor a las otras –se registraron personas morales, mediante las cuales la trasnacional Coca-Cola obtuvo la concesión para el aprovechamiento del líquido en sus plantas de Tapachula, Tuxtla Gutiérrez y San Cristóbal de las Casas–. Las concesiones tienen vigencia hasta el 2025 y 2044, respectivamente, y estipulan que estas empresas deberán utilizar la totalidad del volumen autorizado a fin de conservar los permisos (Mariscal, 2006:36).

²³ “La producción de Coca-Cola depende del nivel de acceso que tengan al abastecimiento de agua, ya que se necesitan **casi tres litros de agua para producir un litro de Coca-Cola**. Esto incluye no sólo el agua para el uso industrial, como por ejemplo para limpieza y otras usanzas” (Richard, 2006:4).

De acuerdo a: “La compañía refresquera explica que en México obtiene el agua a través de compañías municipales, o bien de los pozos que le han sido concesionados por el gobierno se obtiene aproximadamente 90 por ciento y 100 por ciento, respectivamente, de agua utilizada en nuestra producción de refrescos en el Valle de México y en territorio del sureste en virtud de estas concesiones, que el gobierno mexicano otorgó con base en estudios de suministro de agua subterráneo actual y proyectado” (Chavolla, 2001:D1).

El éxito de esta bebida se debe a que cuenta con el mayor sistema de distribución de la industria refresquera (**10 mil rutas de reparto**), **79 plantas embotelladoras y más de 900 mil comerciantes a nivel nacional** de acuerdo con datos para el 2003. Su comercialización es a través de 900 mil vendedores detallistas, de los cuales 700 mil (es decir, más del 70 por ciento son micro y pequeños comercios (misceláneas, abarrotes y hogares, operados estos últimos por personas de escasos recursos para quienes la venta del refresco representa una importante fuente de ingresos; entre el 40 y 90 por ciento de sus ingresos totales). Otros canales de distribución son los restaurantes, escuelas, clubes, hoteles y lugares de entretenimiento, en donde se concentra el 24 por ciento de ventas. Y finalmente los supermercados el que sólo se le atribuye el 1 por ciento de las operaciones comerciales.

De acuerdo a cifras más actuales tenemos²⁴ que: “Los beneficios de la empresa²⁴ en 2005 ascendieron a casi 15 millones de dólares y su valor en la bolsa alcanzo más de 100,000 millones de dólares. Más de mil millones de latas o botellas de Coca-Cola se consumen cada día en todo el mundo en otras palabras se consumen 12,500 cada segundo” (Richards, 2006:2). Con una inversión promedio anual es mayor a los 500 millones de dólares, de los cuales, destina la mitad a mercadotecnia.

²⁴ De acuerdo a John Saxe-Fernández (2001:7A) los Dupont Delaware se han colocado como uno de los mayores ostentadores de poder de los altos círculos de Estados Unidos. Gerald Zilg en su libro “Detrás de la cortina” de Nylon”, [citado por Saxe] indica que este grupo controla bancos y corporaciones: E.I Dupont, Penn Central, **Coca-Cola**, Boeing, North American Central Rockwell, Continental Corporation, United Brands, Uniroyal y General Motors. Miembros de la familia fungen como integrantes clave de importantes consejos universitarios, por ejemplo Harvard, Johns Hopkins, Princeton, Cornell, University of Pennsylvania, Columbia, University of Virginia y unas de estas instituciones es concebida como parte de la familia: el Massachussets Institute of Technology. Los Dupont, para ayudar a su pago de impuestos, han formado una treintena de fundaciones y se han distinguido como uno de los principales auspiciadores del Partido republicano y de varios grupos antisindicales y derechistas. Como se puede observar los ingresos de la Coca-Cola van a parar a una familia.

En el país hay más de 160 plantas instaladas a lo largo y ancho del país. Se invierte 600 millones de dólares anuales en letreros y otros anuncios.

A esta compañía se le ha acusado de prácticas monopólicas ya que cierra los canales de distribución, ya que compra convenios de exclusividad con diversos puntos de venta en el país a cambio de refrigeradores, dinero en efectivo, bonificación del producto, publicidad, remodelación y hasta construcción de instalaciones.

Esta compañía ha tenido varios escándalos en el ámbito mundial:

Febrero de 1999, líderes sindicales de una embotelladora de Coca-Cola²⁵ son asesinados por rebeldes colombianos. En Bélgica y Francia por contaminación de varios productos de la Coca-Cola. En el verano 250 niños belgas sufrieron intoxicación por ingerir Coca-Cola. La embotelladora destruyó más de 17 millones de cajas.

En mayo de 2003 Coca-Cola FEMSA anuncia la compra final de Panamco. Así se convierte en la segunda embotelladora a nivel mundial y en la primera donde The Coca-Cola Company no tiene control accionario.

En marzo de 2004 autoridades británicas retiraron el agua Dasani por contener más bromo de los niveles permitidos en el Reino Unido. La cantidad era aceptable en la Unión Europea.

En febrero de 2005 en Venezuela se les suspendió por 48 horas en los 34 centros de distribución y cuatro plantas embotelladoras de la empresa, debido a cuestiones de forma en los libros de compra y venta.

²⁵ “Durante años, trabajadores de la planta embotelladora de Coca-Cola en Colombia han vivido aterrorizados por grupos paramilitares de derecha. Una comisión investigadora encabezada por un cabildo de Nueva York encontró, entre otros abusos, “179 violaciones graves a los derechos humanos de los trabajadores de la Coca-Cola, incluyendo nueve asesinatos. Familiares de activistas sindicales han sido secuestrados y torturados” Coca-Cola asegura que rechaza la violencia antisindical y que, en todo caso, no tenía control de la planta embotelladora. Sin embargo, ya lo tiene, pues compro la compañía embotelladora colombiana (Zúñiga 2005:50).

En México en agosto de 2005 por la discriminación en el caso de Roberto Mendoza despedido. “El director de recursos humanos Eulalio Cerda Delgado, obstaculizó su ascenso porque según dijo este ejecutivo: “mientras yo sea responsable de recursos humanos de Coca-Cola Femsa, no tendré un puto como director de ellas”.

En julio la FDA de EU analiza poner a los refrescos advertencias sobre la obesidad²⁶.

En México, la CFC sancionó a Coca-Cola Export y a 11 distribuidores por una denuncia de prácticas monopólicas iniciada por la dueña de Ajemex.

En agosto Coca-Cola y Pepsi restringen la venta de refrescos en las primarias de EU.

Diciembre por primera vez, el precio de la acción de Pepsi rebasó a Coca-Cola.

En marzo del 2006 en California, Estados Unidos demandada por un fiscal general de California sobre la pintura con plomo de las etiquetas de las botellas de Coca fabricadas en México, y vendidas en California.

Como vemos el problema del mercado de agua en el caso de los refrescos marca muchos problemas en el uso del agua y no es sólo en el caso de México.

6.1.3 Nuevos competidores dentro del mercado del agua

El sector del agua se ha mostrado muy dinámico tanto que para el año 2001 surgió la industria de aguas saborizadas según un estudio en México del agua saborizada puede atribuirse a Sabritas, la compañía de frituras subsidiaria de Pepsi que dirige Pedro Padierna. Esta multinacional introdujo su marca Be Light, en una modalidad de 500 mililitros (Aguilar, 2004:6). Inmediatamente le siguió Danone con el producto Levité: “que encabeza Jerome Boesch en julio de 2002, esta firma líder en ese concepto con 44 por ciento del mercado; sustentada en agresivas campañas publicitarias y en su experiencia para manejar agua, desplazó a Sabritas que tiene 37.7 por ciento de participación. Un tercer

²⁶ En el caso del consumo de la Coca-Cola en nuestro país está en declive ya que por ejemplo “Cecilia Sánchez mira los demás vasos con burbujas negras en la mesa del restaurante. Luego toma un trago de agua y corta un pedazo de pollo. Esta capitalina acostumbrada a tomar más de 700 botellas de Coca-Cola al año, suficientes para llenar un tinaco. Ahora es la única entre sus amigas que tiene un vaso incoloro, pero cuando difunda que bajó cuatro kilos por dejar de tomar refresco, su caso se convertirá en la publicidad más temida de las refresquera: aquella que viaja de boca en boca” (Lara, 2006:108).

jugador es Kraft Foods, que capitanea Jean Mark Apfel con Cligt. Esta firma también pudo detectar la importancia que poco a poco cobra este segmento y llegó en septiembre de 2002 y ya tiene el 14.3 por ciento del pastel” (Aguilar, 2004:6).

Esta incipiente rama ya ha dado un proceso de concentración como se puede observar estas tres firmas se han adueñado del mercado de aguas saborizadas con fines dietéticos, con 96.2 por ciento, sin embargo hace unas semanas se sumó otro actor que viene con todo, se trata de Gatorade, quien dirige Henri Gómez, y que es otra subsidiaria de PepsiCo. Su producto es Propel y busca cautivar al mercado de deportistas que consumen agua pura (Aguilar, 2004:8).

Uno de los otros segmentos recientes son también los de Red Bulls²⁷ que se vende en 100 países a un ritmo de más de un billón de latas por año de acuerdo a datos del 2007, que también entraron al mercado, en E.U. y desplazaron del primer lugar de consumo a la Coca-Cola.

6.2. Usos consultivos del agua en México

La industria, la agricultura y la población utilizan indistintamente para su abastecimiento de agua a los ríos, lagos, manantiales, presas y mantos freáticos para su consumo. Por lo regular el uso del agua se puede dividir en dos usos consultivos y usos no consultivos. Los usos consultivos son los que extraen el recurso de su ubicación natural, lo utilizan para fines (agrícolas, industriales o domésticos) y luego lo vierten en un sitio diferente reduciendo su cantidad y con una calidad distinta. En el caso de los no consultivos no requieren sacar el agua de su lugar natural ni modifican el recurso ni en cantidad ni en calidad. Ejemplos de estos los tenemos en los energéticos (o hidroeléctricos), recreativos o

²⁷ “Las llamadas bebidas energizantes que podemos encontrar en el mercado –Red Bulls, Dark Dog, B:ooost, Blue Shot, Livovitan B3 Cult, Ciclón MC2, entre otras– contienen azúcar, algunas traen vitaminas del complejo B (no todas), taurina, guaraná, cafeína y algunas ginseng. La mayoría hechas y son comercializadas por compañías productoras de bebidas alcohólicas, nacionales y extranjeras. Debe de quedar claro que no son recomendables para niños, ni mujeres embarazadas. Su consumo puede ocasionar taquicardia e incremento de diuresis (deseo de orinar) lo que puede, junto con el alcohol, favorecer la deshidratación. Se han presentado casos donde al consumirlas han ocurrido accesos de pánico y una ingesta mayor de cuatro latas al día se han reportado ingresos hospitalarios por ataques cardíacos en jóvenes. Si bien la mayoría tiene la leyenda de no consumir más de una lata al día, lamentablemente pocas personas se percatan de ello”. (Camacho, 2005).

de navegación, turístico. De acuerdo a Carabias-Landa (2005:30), en el caso del primero el agua es transportada a su lugar de uso y la totalidad de ella o parte de ella, no regresa al cuerpo de agua. En los usos consultivos una porción del agua se evapora o transpira, o es incorporada 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 por las aguas subterráneas justo después de ser usadas. Los usos no consultivos, el agua se utiliza en el mismo cuerpo de agua o con un desvío mínimo, por lo que regresa al entorno inmediato después de haberse utilizado, aprovechado o explotado, aunque, en ocasiones, regrese con cambios en sus características físicas, químicas o biológicas. Si bien estas definiciones son dadas desde el punto de vista institucional y académico en realidad en el caso de los usos no consultivos no sucede así. Los usos consultivos que presentamos son los de más importancia para el problema del agua.

Del total de agua naturalmente disponible, se estima que para el año 2005 se extrajeron de ríos, lagos y acuíferos del país alrededor de 76508.4 hm³ para los principales usos. Este volumen total concesionado que se destina para satisfacer las demandas de agua potable y las demandas productivas medidas en km³ equivale a 76.5.

En el caso de las regiones Pacífico Norte, Balsas y Lerma Pacífico se concentra el 44 por ciento del volumen concesionado. En todas las regiones destaca el uso agropecuario, ya que se destina, en promedio, el 76 por ciento del volumen total. Aproximadamente el 64 por ciento del volumen concesionado se extrae de fuentes superficiales, aunque, también existen diferencias a nivel regional. En lo que se refiere a los usos no consultivos, el volumen total concesionado para la generación de energía eléctrica asciende a 158.5 km³.

Para el 2005, se empleó un volumen que ascendió a 115.4 km³ con lo que se generaron 27,498 GWh, es decir, 12.7 por ciento de la generación total del país. La capacidad instaladas en las centrales hidroeléctricas es de 10,270 MW, que corresponde a 22.3 por ciento de la total instalada en el país. En este caso, destaca la Región Frontera Sur debido a que está, se localiza el Complejo Hidroeléctrico del río Grijalva.

6.2.1 Uso agrícola

Del volumen antes mencionado el uso agropecuario representa el 76.8 por ciento de la extracción (58721.3 hm³), por ciento del agua dulce que se dispone se usa en actividades agrícolas en su mayoría es utilizada para riego del cual 6.4 millones de hectáreas de las más de 20 millones dedicadas a esta actividad, de las cuales 3.5 corresponden a 86 distritos de riego y 2.9 a 39,489 unidades de riego. En las áreas del riego se genera el 42 por ciento del total de la producción agrícola.

De otra parte, la mayoría de los agricultores siembran 14 millones de hectáreas situadas en zonas de temporal, de las cuales obtienen con gran incertidumbre cosechas modestas. Solamente en 2.4 millones de hectáreas en regiones húmedas se realizan acciones para tecnificar y mejorar la producción con cambios de cultivos, tecnologías en semillas, nutrición de las plantas y construcción de infraestructura.

En cuanto al uso del agua en las zonas de riego, que involucra a tres cuartas partes de las aguas nacionales, éste resulta muy ineficiente, tanto desde el punto de vista de la conducción y asignación, como en cuanto a su forma de uso.

La productividad en las áreas de riego es de 3.6 veces mayor que las de temporal, por lo que la agricultura de riego representa más de la mitad de la producción agrícola nacional, el problema es que si realmente se destina a ella y es que en este modelo prima primero, es para exportación de los mejores productos y por supuesto los más rentables, la baja eficiencia de riego se debe a que en más del 80 por ciento de su superficie se emplean métodos tradicionales como el de inundación que no permiten un control del recurso del agua; el uso de sus sistemas de riego son obsoletos, sólo se paga el manejo de la infraestructura de riego y la electricidad para bombear. En Sinaloa y Sonora se aprovecha mejor el líquido, ya que los sistemas de riego se deben hacer en fechas oportunas para que sea mejor su aprovechamiento.

Sólo 62 distritos de riego en el país, abarcan el 80 por ciento de la superficie total de los mismos a nivel nacional. Esta agua consumida se extrae de los ríos, lagos y acuíferos, y de

esta, 57 por ciento se pierde o desperdicia por la utilización de métodos, o una infraestructura ineficaz de riego. Alrededor de 10 por ciento de las tierras de riego tienen problemas de salinización.

El sector agrícola genera el 43 por ciento de las aguas residuales que regresan a los ríos y acuíferos subterráneos con residuos agroquímicos como plaguicidas, pesticidas y fertilizantes.

A esto se debe, de sumar, que el país se encuentra en el límite de la superficie agrícola explotable, pues de los 197 millones de hectáreas que conforman la superficie del país, únicamente entre 27 y 32 millones de hectáreas tienen un potencial para estas actividades y ser competitiva, de las cuales sólo cinco millones son aptas para el uso de maquinaria y cuentan con riego. De no obtenerse un incremento en la productividad, se prevé que México continuará siendo para el 2010 un importador neto de alimentos.

De acuerdo con la Semarnat: “No es en la agricultura de riego donde se concentran las carencias y los rezagos del sector agropecuario y del medio rural. Por el contrario, éste históricamente ha sido un subsector privilegiado con infraestructura, investigación, desarrollo, y financiamiento. A pesar de esto, parte de los productores de riego se encuentran en desventaja ante la competencia externa de productos altamente subsidiados en los países del norte del continente. Pero ello no justifica políticas que propicien la sobreexplotación de los acuíferos con su consecuente impacto en actividades y generaciones futuras” (Semarnat, 2006:255).

El uso agropecuario incluye los usos agrícola, pecuario, en acuicultura y los múltiples. Hay que resaltar que el sector agrícola emplea aproximadamente 21 por ciento de la población económicamente activa y sólo genera 4 por ciento del producto interno bruto.

Para mejorar la medición y control de los volúmenes de agua entregados a los usuarios, se emprendió un ambicioso programa de adquisición e instalación de medidores, principalmente en el centro y norte del país. Durante el 2005 se llevo a cabo la adquisición

y puesta en marcha de 5,718 medidores y para el 2006 se continuó con este programa mediante la adquisición de 2,206 medidores más.

6.2.2 Uso doméstico

Las ciudades ocupan el 13.99 por ciento del agua de nuestro país en este caso se pierde por fugas en las redes de distribución. La meta que se propone la CNA de acuerdo con los Objetivos del Milenio es, reducir a la mitad el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento para el 2015, tomando como referencia la cobertura de 1990 donde la cobertura abarcaba el 78.4 por ciento, y que en el 2000 alcanzó 87.4 por ciento y en el 2005, 89.2 por ciento. En el año 2005 la población con los servicios de agua potable era de 91.7 millones (89 por ciento de cobertura) y de 79.7 millones (77.3 por ciento de cobertura) en alcantarillado respectivamente. En el caso del medio rural se concentran tres cuartas partes de la población nacional en pobreza extrema. Esta población se encuentra dispersa en cerca de 200 mil localidades distribuidas por todo el país y son precisamente estos poblados los que han presentado el rezago más grave en la cobertura de agua potable y saneamiento básico.

En el medio rural, la cobertura de agua potable pasó de 68 por ciento en el año 2000 al 70.7 por ciento en el año 2005, mientras que el porcentaje de habitantes del medio rural que contaban con el servicio de alcantarillado se incrementó en más de 20 puntos porcentuales pasando del 36.7 por ciento en el 2000 al 57.5 por ciento en el 2005.

Analizando las coberturas de agua potable, se tiene que las regiones que se ubican en la región centro y norte del país, presentan coberturas de agua potable por arriba de la media nacional, mientras que el resto de las regionales presentan coberturas por debajo de ellas. En alcantarillado, las regionales de la Península de Baja California, Río Bravo, Lerma Santiago Pacífico y Aguas de Valles de México y Sistema Cutzamala tiene coberturas superiores a la media nacional. Por último **12 millones de personas carecen de agua potable y 24 millones de alcantarillado.**

6.2.3 *Uso industrial*

La industria utiliza volúmenes de 9.26 por ciento, mucho menores a los dos sectores antes descritos, sin embargo, la cantidad y el tipo de contaminantes que descarga el agua²⁸ pueden ser muy dañinos para la salud y el ambiente.

La industria y los servicios son las actividades que más rápidamente crecen en México. Estas actividades, aunque representan **el tercer lugar en cuanto a demanda de agua**, están creciendo sobre todo en zonas del territorio nacional donde el recurso es escaso.

Ello genera competencia con otros sectores, fundamentalmente, con el agrícola. Es necesario atender esta circunstancia de acuerdo con la Semarnat la cual propone: “la creación transparente de mercados de derechos de agua y desarrollando mecanismos de prevención del conflicto y de negociación, asegurando así la disponibilidad del recurso para el crecimiento industrial” (Semarnat, 2006:254).

La CNA insiste en cargar la responsabilidad de pagar el líquido a los consumidores, empresas transnacionales (como la Coca-Cola) no lo hacen porque disponen de pozos por los cuales aportan 120 pesos anuales. En el caso de la industria es importante remarcar este asunto ya que de acuerdo al exsecretario de la Semarnat, Víctor Lichtinger en el 2001 cuando afirmaba que: “Estamos proponiendo que se empiece a cobrar a los grandes usuarios pecuarios y mineros [ya que para ese año], estaban exentos de ese pago” (Ramos, 2001:21-A). Como vemos existe una política discrecional. ¿Será que la CNA no le alcanza para invertir en medidores para este sector? ¿Cuántos pozos tiene los industriales, por sectores y si realmente en todos estos hay medidores y si es que están concesionados por cuanto tiempo (como lo mostramos en el caso del grupo lechero Lala, minero, etc.)? ¿A cuántos sectores favorece esta política discrecional en la cual a los consumidores de agua potable doméstico se les exige que paguen y a estos sectores se les fomenta? ¿Alcanzará el agua a recargarse aunque sea para el abastecimiento de la población en el caso de los

²⁸ Por lo regular descarga tres veces más aguas negras al año, que producen todos los centros de población. Las descargas más importantes en materia orgánica provienen de los sectores azucarero, petróleo y químico, que son en gran medida los que provocan la contaminación de los ríos. Entre Tlaxcala, Veracruz y Puebla se generaron el 60 por ciento de los desechos industriales tóxicos del país en el año 2000.

mantos acuíferos, o también se les impondrá “tandeo”, o soluciones como el de reutilizar el agua residual para el consumo como se ha mencionado en el caso de la ciudad de México?.

6.3 Conclusiones del capítulo

La privatización del agua en México ha permitido que sucedan ciertos problemas de desabasto para colocar a la población en donde ellos quieren, subordinar el consumo del agua al capital en sus tres grandes consumidores (industrial, agricultura, doméstico), pero tratando de subsidiar al más fuerte, al capital industrial.

Esta política de discrecionalidad entre sectores, como observamos a nivel mundial, también se aplica a nivel nacional, ya que las necesidades del sector industrial entendido este concepto de capital industrial desde la perspectiva marxista, cuya tendencia es subordinar a cualquier otro sector, incrementar su consumo y competir con los otros dos sectores: el del consumo doméstico y la agricultura.

La privatización del agua tiene muchos niveles y una de sus principales consecuencias es el consumo de agua embotellada, de refrescos y de estos nuevos competidores dentro de la industria del agua. Cabe decir, por último, que este sector seguirá siendo tan dinámico, en el caso de la marca de agua Bonafont se han asociado a las cerveceras y en el caso de la Coca-Cola esta ha adquirido los Jugos del Valle.

En el siguiente capítulo, conflictos del agua y el cambio climático en México, haremos un balance de las investigaciones que abordan los conflictos del agua en México, presentaremos también un pequeño acercamiento en cuanto a las infraestructuras como es el caso de las presas en México. La importancia que tiene en la investigación los bosques y el agua en México es otro tema del que no se pudo prescindir. En esta investigación tan sólo exponemos una problemática dentro de los fenómenos extremos del clima como son las tormentas. Por último, dejamos la investigación del cambio climático en México el cual redimensiona toda la investigación y todas las cifras presentadas hasta ahora.

CAPÍTULO VII

CONFLICTOS POR EL AGUA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

En este capítulo se analizarán en primer lugar los *conflictos por el agua en México*, para lo cual se presenta un balance de las investigaciones realizadas en torno a los conflictos por el agua. En segundo lugar se abordan las *presas en México* en donde se realiza un balance sobre la pertinencia de la existencia de las presas; el tercer tema a desarrollar es el de los *bosques y agua en México* para lo cual se resalta la importancia de los bosques en la investigación del agua. Los *fenómenos extremos en el clima: tormentas* será nuestro cuarto tema de abordaje, en el que expondremos la repercusión de los fenómenos extremos de la naturaleza, aunque es importante precisar que nos centraremos únicamente en las tormentas. Por último, se desarrollara *el cambio climático en México* en donde se reflexionara sobre este problema fundamental que modificará drásticamente los recursos hídricos mexicanos, con lo cual se agravarían todos los problemas expuestos con anterioridad en los capítulos referentes a México.

7.1 Conflictos por el agua en México

Anteriormente explicamos algunos conceptos y mostramos algunas definiciones sobre conflictos en el caso de los países, el diferendo del agua puede resolverse por medio de un acuerdo, producto de un balance hidrológico, donde primero se asegure el abasto para los residentes de las partes en conflicto. En el caso de México la investigación nos arroja un incremento en este tipo de investigaciones que se están dando sobre conflictos por el agua y a continuación hacemos un breve balance de algunos trabajos realizados.

De acuerdo con el presidente de la Confederación Nacional Campesina (CNC) Heladio Ramírez, se acentúa la disputa por el agua en México, se tienen 130 zonas en toda la República donde existen conflictos por el vital líquido. Aunque sólo nos da las cifras, no nos dice las zonas de conflictos ni a que se refieren.

En el año 2001, la CNA reconoció: “la existencia de conflictos serios por la propiedad del vital líquido en los estados de Oaxaca, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y Sinaloa,

donde la escasez ponen en riesgo la estabilidad social” (Guillén, 2001:A15). Es interesante que la propia institución se de cuenta de estos, pero si toma la misma dilatación para tan sólo estar propagando el problema del agua por el problema de la baja recaudación y las necesidades de inversión, así como el necesario incremento en tarifas, semejando a Hacienda con sus spot terroristas sobre la evasión fiscal.

Para el año 2004 tenemos que en México, por ejemplo, recientemente hemos presenciado conflictos político sociales entre los estados de Nuevo León y Tamaulipas, entre el Estado de México y el Distrito Federal, entre agricultores de Guanajuato y la demanda urbana de Guadalajara en relación con la disminución de las descargas del Lerma en el Lago de Chapala, y (para ese año) está vigente el problema de la distribución del agua del Río Bravo y sus afluentes entre México y Estados Unidos (Alarcón, 2004:11-12).

Igualmente otra institución, el INE en el 2005 nos dice que: “De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología, la falta de suministro de agua ha ocasionado 150 conflictos entre distintas entidades” (Silva, 2005:16).

De acuerdo a este estudio el conflicto esta asociado aun conjunto de causas que varían por región geográfica, puede ser por un mal manejo administrativo o por sequía recurrente.

De acuerdo con Manuel Perló Cohen y Arsenio González Reynoso, México podría acercarse peligrosamente a una guerra por el agua, de continuar con las tendencias en su consumo de años recientes. Este no sería un enfrentamiento armado como el vivido en otros países, pero sí una situación de alta confrontación, donde se observarían a grupos sociales y comunidades que declararían su soberanía sobre sus recursos hídricos, y posiblemente su defensa de manera violenta. Se asistirá al crecimiento de las movilizaciones urbanas para exigir a las autoridades la dotación del líquido. El Ejército y las fuerzas de seguridad tendrían que multiplicar su presencia en diversos puntos estratégicos de la vasta red hidráulica para salvaguardar su integridad y funcionamiento. En los pasados 10 años se han registrado acontecimientos de orden social, político y jurídico en el país, se advierte en el texto que revelan el tránsito hacia un escenario con aumentos de conflictos y disminución

de las acciones de colaboración efectivas entre los gobiernos del Distrito Federal y el Estado de México. Si bien este estudio está focalizado al Valle de México en su libro *¿Guerra por el agua en el Valle de México?* libro que salió en el 2005.

Otra investigación en la que vale la pena detenerse un poco más porque hace un balance a nivel nacional¹ es la que realizó Jaime Sainz y Mariana Pérez en el (2003:63-64) donde determinan los factores de conflicto y estos pueden ser debido a que:

- a) Se pueden presentar después de que se agotaron todos los recursos posibles por la vía institucional y sólo resta acudir a la violencia para lograr satisfacer ciertas necesidades vitales para una comunidad.
- b) Cuando se presentan situaciones frustrantes que causan descontento entre los pobladores.
- c) Cuando se rompen acuerdos o tratados que generan disgusto a las partes involucradas, lo que a la larga puede generar actos violentos.
- d) Cuando existen abusos de poder que afectan a la comunidad.
- e) Cuando existen abusos de algún recurso natural como lo es el agua: cuando habitantes de la parte alta de las cuencas utilizan en mayor medida el recurso ignorando a los de la cuenca baja que también depende del mismo recurso.

De acuerdo a estos autores Sainz y Pérez en ocasiones las disputas no pasan por los canales institucionales y el conflicto se manifiesta como una confrontación abierta entre las partes. Estas disputas locales por el agua se deben a diversos factores: falta de políticas hidráulicas adecuadas, falta de gobernabilidad, efectos del mercado que incentivan a no cuidar el

¹ La metodología utilizada para construir la base de datos empleada en la investigación de Jaime Sainz Santamaría y Mariana Pérez Becerra “Los conflictos por el agua en México” fue la siguiente. Se seleccionaron las notas referentes a temas de agua que aparecieron entre 1990 y 2002 en los siguientes periódicos de circulación nacional: Excelsior, El Universal, La Jornada, Reforma, El Sol de México, El Financiero, Milenio, Uno más Uno y El Herald. Se encontraron aproximadamente 5,000 notas, se elaboró una ficha para recuperar las variables de interés entre las que destacan las siguientes: variables de lugar, variables políticas, variables de escasez, variables de conflicto entre otras. La ficha sirvió para revisar y depurar cada una de las notas de la prensa obteniendo aproximadamente 3,800 fichas. La información capturada en este proceso constituye la base de datos de conflictos de agua. Hacen una aclaración en el sentido de usar a la prensa para identificar la existencia de conflictos, se puede decir que se tiene una mediana resolución, pues los conflictos poco notorios no son registrados por los periodistas. No obstante, al captar los casos más sobresalientes, se tiene una base para proyectar qué zonas podrían seguir una trayectoria semejante y, por lo tanto, que regiones son proclives a ser zona de conflicto.

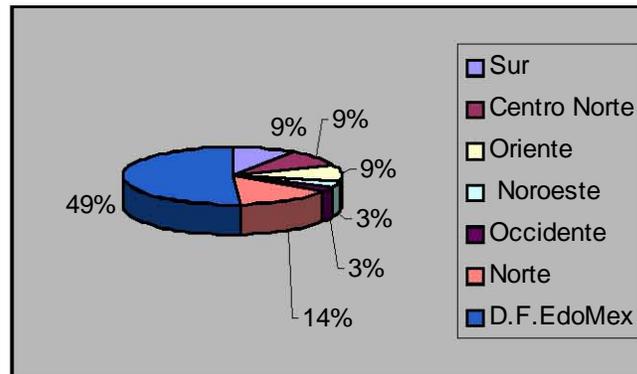
recurso así como la ausencia de derechos de propiedad. Este estudio parece que legitima más el sentido de la privatización.

Su concepto de conflicto es operativo ya que, para los fines de su análisis se optó por una definición operativa de conflicto. Esto es, más que un desarrollo conceptual del término, se identificaron las acciones que denotan tensiones de interés entre dos o más actores (individuales o colectivos): quejas de usuarios, demandas o peticiones ante las autoridades competentes, manifestaciones públicas no violentas y manifestaciones públicas violentas (bloques, toma de instalaciones, destrucción de infraestructura o ataques físicos entre comunidades o entre autoridades y usuarios). Cada una de estas acciones son identificadas como señal de conflicto, si bien las primeras son instituciones y las siguientes emplean otros recursos de negociación y representan un mayor grado de conflictividad, este gradiente permitirá situar los conflictos en México² (Sainz- Pérez, 2003:64).

Uno de los aportes de la investigación fue la relación que encontraron entre acuíferos sobreexplotados y conflictos, al cual mapearon ya que: el 60 por ciento de los conflictos se encontraban en zonas donde había acuíferos sobreexplotados según la clasificación de CNA (101 de 600 acuíferos estarían explotados en exceso). Además de darnos un porcentaje de los conflictos (gráfica 7.1).

² Este estudio agrupo de la siguiente forma los estados del país por regiones Noreste: Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. Norte: Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila, Chihuahua y Durango. Centro-norte: Guanajuato, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Querétaro e Hidalgo. Occidente: Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán. Oriente: Veracruz, Tabasco, Puebla, Tlaxcala y DF/Edomex. Sur: Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Morelos. Península de Yucatán: Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

GRÁFICA 7.1 CONFLICTOS POR REGIONES 1990-2002



Fuente: Elaboración propia en base a Sainz-Pérez.

También nos muestran una gráfica llamada ¿Cómo se manifiestan las demandas acciones no institucionales?, se presenta en primer lugar las marchas; en segundo, los bloqueos; en tercero, en tomas de instalaciones y, por último, destrucción de infraestructura. En esta investigación tan sólo enlistaremos el orden de sus resultados, sin presentar la gráfica.

Además la gráfica, ¿Qué tipo de asuntos se demandan?. Tan sólo referimos los resultados de dicha gráfica, donde en primer lugar de acuerdo con su investigación se demanda el agua; en segundo lugar, el precio; en tercer lugar, la infraestructura y, por último, el rescate de acuíferos tiene un rublo indicador de otro que es mayor al de infraestructura. Se ha identificado que el aumento en el precio del agua es una de las medidas que más se demandan y que ha generado conflictos en la última década. Cambios en el precio se refieren tanto a reducción de subsidios como al incremento de tarifas, o la aparición de un nuevo cobro por el recurso que no existía con anterioridad.

Otra investigación a nivel nacional (Atayde Karina y Vega Thaís, 2006:103-106) señala que se tiene diferentes causas que generan conflictos por el agua, una de ellas por características naturales (clima, régimen de lluvias, relieve de suelos, etc.) en una

determinada región, otra radica en la utilización que los seres humanos le dan al líquido, además de las causas que tiene que ver con las políticas existentes en la gestión del agua³.

Los principales conflictos (gráfica 7.2) que nos señalan son:

- 1) La contaminación del agua
- 2) Conflictos intercomunitarios por acceso de agua
- 3) Rechazo a las presas
- 4) Deficiencias en la distribución de agua de riego y agua potable
- 5) Privatización del agua
- 6) Escasez del agua

GRÁFICA 7.2
TIPOS DE CONFLICTOS POR EL AGUA EN MÉXICO
2003-2005



Fuente: Elaboración propia en base a Ataide-Thaís

De acuerdo con su base las investigadoras localizan 97 conflictos, el cuadro anterior muestra el porcentaje de los tipos de conflictos por el agua que identificaron. Contrastando

³ En este estudio, Karina Ataide y Thaís Vega “Conflictos y resistencias por el agua en México”, también se utiliza a la prensa nacional donde se recopilaron noticias de distintos diarios (aunque no dicen cuales son, ni dan el dato de cuantas notas recogieron ni que criterios se utilizan) nacionales, realizado entre 2003 y 2005, y que de acuerdo con las autoras no todos los conflictos y problemas son considerados por los medios de comunicación.

con la investigación anterior de Jaime Sainz y Mariana Becerra la catalogan como oficial y no registran el problema de la privatización. Y otro de los aportes que muestra es que muestran a las presas como conflicto.

En la investigación también muestran los tipos de manifestaciones de conflictos por el agua en México (cuadro 7.1).

CUADRO 7.1
MANIFESTACIÓN DE CONFLICTOS POR EL AGUA EN MÉXICO
2003-2005

<u>Tipo</u>	<u>Total</u>	<u>%</u>
Declaración	455	32.1
Marchas	21	15.0
Rechazo de medidas	20	14.3
Demanda Legal	16	11.4
Bloqueo de carreteras	12	8.6
Toma de instalaciones	9	6.4
Confrontación violenta con el Estado	9	6.4
Destrucción de infraestructura	4	2.9
Confrontación violenta entre civiles	4	2.9

Fuente: Atayde-Thaís, 2006:105.

Además de estos estudios se han utilizado en otras investigaciones el concepto de Hidropolítica el cual es utilizado sobre cuencas transfronterizas, el término se menciona de manera recurrente en la literatura en inglés. Los cuales han sido utilizados por Patricia Ávila (2003) en un articulado titulado “De la hidropolítica a la gestión sustentable del agua”, el cual no utilizamos porque también presenta un balance sobre una región y no sobre toda la república; o como otra investigación realizada por Edith F. Kauffer Michel el cual se titula “El concepto de hidropolítica en la frontera sur de México”, en el 2004 que tiene que ver también con una zona.

Desde que comenzó la administración de Vicente Fox se calculó que las necesidades de inversión era de 30,000 a 50,000 millones de pesos, estas cifras se manejaron constantemente en los 6 años. Ya sea el titular de la CNA Cristóbal Jaime Jáquez que de acuerdo a ellos estos recursos son para revertir el rezago que existe en el abastecimiento de agua y para modernizar la infraestructura. La queja que siempre presentaron ya sea el titular de la CNA o la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS), etc., es la pésima recaudación ya que de 1,000 litros de agua sólo se puede cobrar 300 litros o sea tenían una eficiencia del 30 por ciento en recaudación. De acuerdo a Américo Saldivar (2007:51) Victor Lichtinger, exsecretario de la Semarnat, señalaba en su oportunidad [25 de abril del 2001] que “la política ambiental en México ha estado de cabeza, y ya es tiempo de poner al país con los pies en la tierra [la pregunta es: ¿lo logro o por qué tuvo que renunciar?].

Agregó que **el país podría obtener alrededor de 40 mil millones de pesos anuales por cobro de agua a sectores que hasta ahora habían estado exentos**, y que presentaban apenas 3 por ciento del total de usuarios. Esta situación se debe a la injusta e incorrecta política de subsidios en el cobro de agua, lo que provoca que sectores como el agroindustrial y el pecuario empleen más de 80 por ciento del líquido que se consume en el país y además sin pagarla. Ello permitiría que el agua se use de manera sustentable”. La pregunta que hacemos de ese 3 por ciento a quien se está refiriendo si al sector pecuario y minero que como habíamos mencionado estaban exentos del cobro de agua, o sea, que se ha llevado una política discrecional en cuanto al cobro y recaudación de tarifas, además de estarlos subsidiando. Ahora bien, como lo señalamos está desinversión que se dio de 1991 al 2001 del 400 por ciento a que sectores se les aplicó (por lo que hemos argumentado no creemos que haya sido a las empresas como Lala, Sabritas subsidiaria de Pepsi, Bimbo, Coca-Cola, etc.).

No es de extrañar que la iniciativa privada sea presentada como la posible salvadora de este renglón y como no si “Slim habla de utilidades de 20 a 25 millones de pesos, los cuales frente a los 50 o 60 mil millones de pesos de inversión representarían de 30 a 50 por ciento” (Veraza, 2007:58).

La creación de conflictos en nuestro país tiene una alta incidencia en la política económica impuesta, el neoliberalismo y es aquí donde estamos teniendo las consecuencias reales, que está generando conflictos del agua. Se tiene que investigar más profundamente en cuanto a estos conflictos si fueron provocados y evidenciarlos. Es clara está desinversión del sector del agua y una mala asignación del presupuesto, así como la asignación a ciertos sectores que favorece y crea desigualdades como hemos argumentado anteriormente, si bien estos estudios sobre conflictos no responsabilizan al Estado como generador de conflictos, además que es el propio Estado el que le crea la capacidad de reproducción y la imagen necesaria para que el sector privado entre. Cabe decir, que si sigue con esta política, se volverá congruente la crisis del agua que vienen anunciando estos profetas del capital.

7.2 Las presas en México

Las presas son infraestructura que se crea para producir energía eléctrica, como grandes embalses para uso agrícola, uso doméstico, e industrial, además de navegación. De acuerdo a la CNA existen 4,000 presas en México con una capacidad de almacenamiento de 150 km³ de las cuales 678 están clasificadas como grandes presas de acuerdo con la definición de International Comisión of Large Dams (ICOLD). De las cuales destacan 51 que representan casi el 70 por ciento de la capacidad de almacenamiento.

De acuerdo a Carabias-Landa, (2005:96-98) en México las presas han permitido incrementar la producción agrícola, producir miles de toneladas anuales de diversas especies piscícolas, generar energía que utiliza la tercera parte de los habitantes del país y abastecer a 20 por ciento de la población nacional en sus necesidades de producción y uso doméstico.

Del total de presas construidas, 667 (17 por ciento) son grandes presas y suman casi 70 por ciento de la capacidad total de almacenamiento. Se estima que sin estas grandes infraestructuras se aprovecharía sólo entre 9 y 10 por ciento de la disponibilidad natural, mientras que el aprovechamiento actual, que incluye las grandes presas, llega a 15 por ciento de la disponibilidad natural.

Entre las grandes presas de México destacan por su capacidad de almacenamiento las ubicada en las regiones hidrológicas-administrativas del Pacífico Sur y de la Frontera Sur, en particular en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Michoacán. En cuanto a la existencia de una gran cantidad de presas, pero de menor capacidad, destacan los estados de Zacatecas (84), Guanajuato (62), Durango (49), Hidalgo (46), Chihuahua (39), Michoacán y Querétaro (34) y Aguascalientes (30).

Del total de las grandes presas en México, 582 tienen como uso principal el riego y 42 de ellas la generación de energía eléctrica. Hoy en día la mayoría de las grandes presas satisfacen más de un propósito, además del agrícola, ya sea el suministro de agua potable, la recarga de acuíferos o el control de avenidas y usos diversos, como el recreativo y el piscícola.

De acuerdo con su capacidad total de almacenamiento, la presa más grande del país es la Angostura, en el río Grijalva en Chiapas, con una capacidad de 10.7 km³ y cuya agua se destina a la generación de energía eléctrica. Otras presas importantes para este uso son la presa Malpaso, también en el Grijalva, con una capacidad de 9.6 km³, la presa el Infiernillo, en el río Balsas entre Guerrero y Michoacán, con una capacidad de 9.3 km³ y la presa Miguel Alemán, construida sobre el río Tonto, afluente del Papaloapan, en el estado de Oaxaca, con una capacidad de 8.1 km³. El resto de las grandes presas tiene una capacidad de almacenamiento menor de 6 km³.

Las hidroeléctricas generan cerca del 23 por ciento del total de energía eléctrica⁴, y son la segunda fuente energética después de las plantas térmicas convencionales, que genera cerca de 40 por ciento, y muy por encima de la carboeléctrica (6.45 por ciento) o de la geotérmica (2.09 por ciento).

⁴ De acuerdo a Olvera-Flores (2006:96) citando un estudio de la CFE “el país tiene un potencial para generar 42 mil Mw a partir de las fuentes hidroeléctricas y que planea invertir 6 mil 600 millones de dólares en la construcción y puesta en marcha de 27 centrales hidroeléctricas, que aumentan en 10 mil 837 Mw la capacidad de generación”. Gian Carlo (2006:82) nos dice que: México podría generar hasta 52 mil megavatios (mw) (...) de las 27 centrales de 75 que se podrían desarrollar en el sureste del país”.

En cuanto a la irrigación, algunas de las presas más importantes son Aguamilpa, en Nayarit, sobre el río Santiago, con una capacidad de almacenamiento de 5.5 km³, la presa, San Carlos y Pilon y forma parte del nacimiento del río Soto La Marina en Tamaulipas, que puede almacenar 3.9 km³; la Amistad, en el río Bravo en la frontera entre Coahuila y Texas, y la presa Adolfo López Mateos, con una capacidad de 3 km³, que se localiza sobre el río Humaya en Sinaloa. Este grupo de presas tiene la capacidad de almacenamiento de entre 3 y 5 km³, mientras que el resto almacena volúmenes inferiores.

El control de inundaciones ha sido esencial en el desarrollo de las regiones que eran afectadas por las mismas, particularmente en las áreas cercanas al Golfo de México. Los proyectos de control de inundaciones han logrado incorporar más de 500,000 ha de tierras ahora disponibles para actividades productivas, principalmente agrícolas. Sin embargo, la construcción de las presas en esta región cambió la dinámica natural de los ecosistemas eliminando casi en su totalidad los humedales.

Las presas de acuerdo con Olvera-Flores **se construyen en territorios indígenas** de actividad agrícola y pesqueras de subsistencia que históricamente han sido excluidas y con las cuales los gobiernos no tienen ningún tipo de consideración.

Durante el periodo 1927-1946 se construyeron 136 presas con una capacidad conjunta de 11,160 millones de metros cúbicos, y se formaron 44 distritos de riego en Aguascalientes, Tamaulipas, Hidalgo, Coahuila, Sinaloa, y Nuevo León.

Entre 1977 y 1982 sólo se construyeron 66 presas con una capacidad de almacenamiento de 8,000 millones de metros cúbicos de agua.

De 1989 la CNA ha construido 25 grandes presas con el propósito fundamental de generar electricidad, entre las que destacan Cerro del Oro en Oaxaca, Trigomil en Jalisco y el Cuchillo en Nuevo León.

Tan sólo vamos a presentar para este apartado un caso aunque ya viejo, en los tiempos donde predominaba el Estado de bienestar, donde la presa Miguel Alemán construida sobre el río Tonto, afluente del Papaloapan en Oaxaca, una indígena chinanteca, Victoria Ramos Galán de San Lucas Ojitlán, Oaxaca nos narra lo sucedido en 1954 cuando llegó una comisión del Gobierno que encabezaba Miguel Alemán Velasco, donde habitaban indígenas chinantecos y mazatecos, alrededor de 12 comunidades; con 52,000 ha de tierras (estas tierras eran ejidales), las mejores de cultivo y ganadería, en este lugar eran autosuficientes porque la producción de sus tierras era de maíz, arroz, ajonjolí, caña, plataneros, chayote, chile, y tomates, el agua era suficiente, para muchas personas. En 1956 la presa empezó a funcionar y muchas personas tuvieron que abandonar el área, otras personas se dice que no salieron y murieron por quedarse en sus casas, defendiendo el patrimonio de sus hijos. El gobierno prometió que iba haber empleos, luz eléctrica, transporte, entre otros beneficios, además de casas, con calles pavimentadas, agua potable, etc. A más de 50 años la luz, los pagos y las escuelas nunca llegaron.

Este caso ilustra parte de la problemática del desplazamiento que hace la construcción de las presas en nuestro país, esta forma de desarrollo que se presentó en la etapa del Estado de Bienestar, es retomada por los neoliberales, que al igual que sus predecesores también se dedican a tratar de instalar “el desarrollo” de algunas regiones del país, con base a este tipo de modelo, en la investigación observamos que el mismo proceso de desplazamiento de personas, las mismas promesas de casas, luz, etc., también no se cumple y aunque con el cambio climático muchas de estas presas no contemplaron en su aspecto técnico esta variable de error, por lo cual quien sabe si en el futuro vayan a ser factibles este tipo de infraestructuras. Si existe, una diferencia en cuanto al tipo de “desarrollo” que se pretende. Si bien en el apartado de privatización mencionamos que parte de las presas tiene que ver con la reconfiguración del territorio no explicamos el porque, según Olvera-Flores (2006:96) la sobreproducción de energía eléctrica esta dirigida a abastecer el déficit energético proyectado para el año 2020 de EU, a partir de un conjunto de presas para exportarlos a bajo precio a E.U.

Están localizadas en la zonas del Plan Puebla Panamá, este conjunto de presas forma parte de un “corredor de represas” que va desde Colombia hasta Chihuahua. Algunas de ellas contempladas dentro del Plan Puebla Panamá.

Las presas no sólo se impulsan en la región del PPP, es decir, no sólo para Chiapas, Oaxaca y Guerrero sino también para Jalisco, Durango, Nayarit y para Chihuahua, en todo caso, son presas programadas para la Sierra Madre Occidental.

7.3 Bosques y agua en México

En abril del año 2000, se señaló que los últimos años se deforestaban anualmente 600 mil hectáreas⁵, y que con relación al año 1900, un siglo antes se había perdido el 95 por ciento de las selvas y el 50 por ciento de los bosques templados. “Se estima una gran pérdida de 20 millones de hectáreas de bosques y selvas en los últimos 100 años, equivalentes al 50 por ciento del total estimado para la superficie de bosques y selvas en la actualidad (40 millones de hectáreas) mismas que se han acelerado con el transcurso del tiempo, calculándose una destrucción de 673,000 hectáreas anuales en promedio 1989-1992” (Tijerina, 2003:177). Cabe aclarar que en este tema la información es muy variada ya que los datos discrepan mucho debido a las clasificaciones en cuanto a las selvas y bosques, en este tema no discutiremos las cifras⁶.

Esto tiene implicaciones con el tema del agua ya que como señalamos los servicios que tienen los bosques y las selvas como “fábricas de agua” tan sólo: “México perdió casi 50 por ciento de su capacidad de producción de agua debido a que en el último medio siglo perdió la mitad de su masa forestal en todo su territorio, por incendios, quema informal, plagas, impunidad y corrupción afirmó el [ex]director de la Comisión Nacional Forestal, Alberto Cárdenas Jiménez” (Fernández, 2001:9B).

⁵ Esto equivale a unos 6 mil kilómetros cuadrados al año. Equivale a 40 veces el municipio de Guadalajara o a mil bosques de Chapultepec.

⁶ En 2006, Vicente Fox presumió haber reducido la tasa anual de deforestación de 401 mil hectáreas en 1990 a sólo 234 mil.

México ocupa el lugar 12 entre las naciones con mayores índices de pérdidas de bosques de acuerdo con la Comisión Nacional Forestal.

Es importante decir que los depositarios de estos recursos: “En México el 80 por ciento de las zonas forestales, ya sean bosques de zonas templadas o de las selvas tropicales, así como de algunos otros sistemas forestales, son propiedad comunitaria, rural⁷ o indígena” (Sarukhan, 2006:27).

Baste decir que, para este apartado existen dos causas de la devastación del medio una de tipo natural y otro de tipo social de acuerdo a Correa (2001:83) la vegetación natural tiene dos tipos de enemigos: los naturales y los antrópicos. Entre los agentes naturales se encuentra el fuego, las inundaciones, las erupciones volcánicas, y los cambios climáticos; entre los antrópicos o que se relacionan con actividades humanas se encuentran los desmonte con fines agrícolas (roza-tumba y quema), el pastoreo indiscriminado, el avance de las áreas urbanas, la explotación de pozos petroleros y el establecimiento de siderúrgicas, entre otras industrias, así como la falta de educación ambiental, la miseria y el lucro, además de la presión demográfica entre otras.

Un dato que nos pone a pensar es que: “A nivel nacional se señala que no existen árboles en 71 millones de hectáreas y que es muy difícil una regeneración o poblamiento natural de las especies originales aún cuando existiera el germoplasma necesario” (Correa, 2001:84).

⁷ De acuerdo con Sarukhan existe dos mil comunidades rurales que manejan sus bosques. Otros datos no muy recientes nos dicen que: “México ocupa el onceavo lugar a nivel mundial en superficie forestal, pues el 72 por ciento de su territorio tiene esa vocación, pero el 80 por ciento de ese porcentaje (72) esta en manos de ejidatarios, ahí viven 12 millones de marginados y 35 etnias, a pesar de ello la producción tenía el lugar número 26 en el mundo” (Fernández, 2001:2B). De estos sólo el 10 por ciento se ocupa de alguna actividad forestal. Ahora bien, habíamos comentados que la PEA en 1993 agrícola era de 22 por ciento y que para el 2002 representaba también el 22 por ciento, la expulsión de población que se plantea en el último sexenio fue tan violenta debido a varios factores, pero en particular habría que seguir investigando si estos fenómenos de expulsión y vaciamiento del campo que los neoliberales imponen son para bajar este 80 por ciento que todavía tiene las comunidades, por medio de la privatización del agua, presas, falta de inversión en el campo, etc. Este recuento, tendría que ser investigado, e ir sistematizando que espacios están siendo arrebatados, no tan sólo, por el dominio, control, etc., de los recursos naturales estratégicos (agua, petróleo, gas, etc), sino también porque está personas son superfluas para el capital.

Los bosques de México han disminuido cerca del 50 por ciento con una deforestación concentrada en los trópicos húmedos, lo cual provoca que se vuelvan menos productivos y estén sujetos a interacciones ambientales negativas. Que más adelante presentaremos.

En las zonas tropicales se manifiesto un aprovechamiento sin control de la vegetación y del suelo que ha conducido a la casi total desaparición de las selvas; de manera que los suelos de ésta zona, al carecer de cubierta vegetal, son fácilmente erosionables (Uxpanapa, Chontalpa y Cigala entre otras). El nivel de perturbación considerado como alto supera los 9.5 millones de hectáreas (Correa, 2001:84).

La deforestación por la tala inmoderada, por incendio o cambio de uso para agricultura o desarrollo urbano, entre otras, genera problemas que impiden el desarrollo de plantas para la reforestación. A continuación se analiza parte de la problemática de la deforestación en cuanto a la: tala, incendios y pastoreo que arrebatan espacio vital a los bosques y selvas del país y como mencionábamos imposibilitan la capacidad de producción del agua.

7.3.1 Tala

La tala ilegal produce ganancias por más de mil millones de dólares anuales de acuerdo al [ex]director de la Comisión Nacional Forestal Alberto Cárdenas para el 2001 y que entran varios agentes dentro de está problemática ya que la corrupción del sector forestal en donde participan desde el motosierrista, los transportistas y los muebleros, principales compradores de madera de buena hasta excelente calidad a muy bajo precio, hasta los inspectores y los encargados de otorgar permisos y de acuerdo a la Comisión Nacional Forestal se tiene 300 sitios en donde se está dando la tala ilegal, los estados donde más se presenta este problema es el de Durango, Michoacán, Chihuahua⁸, Chiapas, Jalisco, Puebla y el Estado de México.

A la llegada de los españoles, la superficie total arbolada se estimaba en 56 por ciento; en 1954 se evaluaba en 23 por ciento, para 1984 en 21 por ciento y para 1994 en 18 por ciento.

⁸ El factor de la escasez de lluvias ha sido provocado principalmente por la creciente deforestación de los bosques chihuahuenses, ubicados en la Sierra Madre Tarahumara.

Las zonas templadas de México que se encuentran en la parte de la Sierra Madre Occidental, el Sistema Volcánico Transversal, la sierra Madre Oriental, la sierra Madre del sur y parte de la Altiplanicie Meridional, observan cada vez mayores extensiones deforestadas. En estas zonas templadas se localizan la mayor población del país que se concentra en ciudades como la de México y su área conurbana mexiquense, Guadalajara, Puebla, Toluca, Morelia Xalapa y Tlaxcala.

De acuerdo con algunos datos que se tiene que por el cambio de uso del suelo forestal a agrícola, se calcula que se pierde al año alrededor de 200,000 hectáreas y que los derribos clandestinos de árboles para extraer leña y carbón suman alrededor de 15 millones de m³ de madera al año, que fueron consumidos por casi 1.5 millones de mexicanos que aun utilizan como combustible este recurso (Correa, 2001:85).

Si bien como comentamos los espacios de reservas no son respetados para el caso del agua tampoco para los bosques ya que: “En este proceso de extracción clandestina no se escapan las áreas decretadas como reservadas ya que, por ejemplo, en el cerro del campanario, situado entre el municipio de Ocampo, Michoacán y el estado de México, y donde llegan año con año las mariposas Monarcas, se extraen leña, carbón madera y tejamil” (Vázquez y Orozco, 1992, citado por Correa, 2001:85).

Los lugares de donde se extrae las maderas preciosas proceden de explotaciones desmedidas y no de un aprovechamiento silvícola, y fueron los estados de Quintana Roo, Campeche y Chiapas los principales productores. Las maderas tropicales corrientes procedían de los estados de Veracruz, San Luis Potosí y Tamaulipas (Correa, 2001:86).

Los desmontes más famosos debidos a la colonización se encuentran los de La Chontalpa y Bacalan-Tenosique, en Tabasco; Uxpanapa en Veracruz y Marqués de Comillas, en Chiapas; en Quintana Roo y otros en Campeche (Correa, 2001:86).

En el caso de Guerrero se documenta estos procesos de tala en el municipio de Coyuca de Catalán, Guerrero se denuncia la incontenible tala de madera, donde millones de pies de maderas finas en trozo son explotadas, tanto de contrabando como legalmente, incluso por

extranjeros, quienes las trasladan por trailers y cruzan esta zona sin que los retenes federales les marquen el alto. Este municipio marca la tendencia de todo el estado ya que también existen bandas de talamontes clandestinas; ganaderos y campesinos que han convertido a las siete regiones de la entidad de Guerrero en una zona de desastre, por la excesiva deforestación de acuerdo a datos del 2002 existen 450 mil hectáreas deforestadas por el pastoreo local. “La Profepa únicamente cuenta con 13 inspectores que tiene que vigilar 500 kilómetros de litoral, siete millones de hectáreas, tres aeropuertos, dos puertos marítimos, necesitando más personal para dar resultados efectivos afortunadamente por el momento trabajan de manera coordinada con el Ejército Mexicano y la Procuraduría de la República” (Rodríguez, 2002:30).

En el año 1995 en el municipio de Zitácuaro se denuncia la tala clandestina, ya que al menos en un lustro se han depredado 500 hectáreas de bosque, sin que haya tenido éxito su denuncia. El ejido Chichimequillas de este municipio se ubica en la zona de amortiguamiento de la reserva de la mariposa monarca, donde importantes áreas de pinos y encinos son devastados cotidianamente sin que nadie lo evite. Este ejido fue constituido en 1921; está dividido por ocho barrios; tiene 265 beneficiarios y una superficie de mil 395 hectáreas, de las cuales 760 están en el área de amortiguamiento.

Otro ejemplo del problema de la tala lo tenemos en el estado de Michoacán de la meseta purépecha, la conocen como la región de “Los Santos”. Son varias comunidades indígenas ubicadas en lo alto de la sierra del municipio de Los Reyes en condiciones adversas. Son casi 7 mil purépechas habitan en las localidades de San Isidro, San Antonio, San Luis, San Marcos, Santa Rosa, San Benito y San Martín Uringuitiro, los cuales acabaron con la mayor parte de sus bosques y el único cerro que les quedaba fue consumido por el fuego hace unos 8 años. En los últimos 15 años recientes, el cambio de uso de suelo, la tala clandestina y los incendios forestales, en ese orden provocaron la pérdida de 797 mil hectáreas de bosques y selvas subtropicales. En 70 por ciento del territorio de Michoacán es de vocación forestal, pero sólo en cinco décadas se acabo con 50 por ciento de sus recursos.

En la zona purépecha, además de que ha representado la única forma de vida para la construcción de artesanías y muebles rústicos, en décadas recientes se han plantado 110 mil hectáreas de aguacate, donde anteriormente eran bosques. En la región costera, miles de hectáreas fueron devastadas para convertirlas en pastizales para el ganado bovino, y los errores comienzan a evidenciarse como en Aguililla, donde ya hubo graves deslaves durante la temporada de lluvias.

Debido a la deforestación que han sufrido las zonas boscosas del Valle de Bravo y los alrededores del Izta-Popo, los mantos acuíferos han disminuido un 15 por ciento, lo cual hace escasear el agua en municipios conurbados y de la ciudad de México.

7.3.2 Incendios

El fuego generalmente se provoca por causa o fuentes naturales (tormentas eléctricas, erupciones volcánicas, meteoritos) y por actividades humanas (actividades agropecuarias y forestales, así como por descuido y piromanía).

En México, el fuego se usa en las prácticas agrícolas tradicionales, principalmente en las zonas tropicales y subtropicales, de manera ancestral se utiliza para limpiar los terrenos recién desmontados y utilizarlos para el cultivo, eliminar los residuos agrícolas, las malezas y los animales nocivos, quemar los pastos para favorecer el crecimiento de nuevas que sirvan de alimento al ganado y para acorralar a los animales de caza o hacerlos salir de sus guaridas. Algunas veces este manejo del fuego conduce a una ignición accidental del bosque, aunque la mayoría de ellas son de pequeñas magnitud. Aun cuando los incendios de mayor intensidad son poco frecuentes, el daño que ocasionan es considerable. En México el fuego se registra en casi todas las regiones del país durante la época seca, principalmente entre los meses de febrero a mayo.

“Durante 1970-1979 se registró un promedio, que afectaron 3,232,040 ha de vegetación. En el decenio 1980-1989 la cifra promedio anual fue de 6,826 con una afectación total de 2,579,760 ha; registrándose un aumento considerable en el periodo de 1986 a 1989 cuando se alcanzaron cifras de 9 a 11 mil incendios por años. Las entidades federativas con mayor

superficie afectadas durante 1970 a 1990 fueron Chiapas (489,309 ha) Jalisco (404,685 ha), Coahuila (396538 ha) y Chihuahua con 300,673 ha” (SAHR; 1970-1990, citado por García-Pérez, 2002:45). El número de incendios forestales durante el periodo de 1996-2004, sin contar el año 1998 (que registró un total de 14 mil 445 incendios), alcanzó las 7 mil 508 conflagraciones por año en promedio. En cuanto a la superficie afectada, de igual modo sin incluir la de 1998 (que ascendió a cerca de 850 mil hectáreas), alcanzó las 195 mil 348 hectáreas por año. En cuanto al tipo de superficie forestal afectada, la mayor parte correspondió a pastizales y matorrales y vegetación arbustiva, mientras que el arbolado en ningún año superó el 27 por ciento de la superficie incendiada.

Este año fue especial ya que: “En tan sólo los primeros 5 meses de 1998 se generaron 10,658 igniciones con 285,942 ha afectadas, cifra que se elevó a 14,368 al final de ese año y que afectaron un total de 848,718 ha de pastizal y arbolado” (García-Pérez 2002:45). Cabe decir, que este año fue el que rompió record en términos de temperatura en la década de los 90’s.

Los incendios también pueden servir para la especulación en el cambio de uso de tierra para el sector inmobiliario.

En el 2005 en Jalisco el bosque de la Primavera sufrió por daño 8 mil 478 hectáreas de las 35 mil que conforman esa área natural protegida ubicada al poniente de Guadalajara, Jalisco de las 8 mil hectáreas dañadas, 92 por ciento correspondió a matorrales y hojarascas, y el resto a arbolado adulto. De la zona siniestrada 3 mil 438 hectáreas corresponden a Zapopan, el bosque también abarca los municipios de Tala y Tlajomulco. De acuerdo con el exsecretario de la Semarnat Alberto Cárdenas fue provocado por “ciudadanos irresponsables”. La Semarnat lucha contra estas personas, ya que el país gasta 450 millones de pesos cada año para apagar los incendios sin contar las horas hombres que emplea el Ejército. Aunque, esos “ciudadanos irresponsables” hicieron que ese lugar extrañamente se volviera una zona de especulación ya que empresarios inmobiliarios pretendían comprar partes del bosque que se incendió, el interés de estos empresarios era cambiar el uso del suelo para fraccionar la zona dañada. La AFI investigó la identidad y los

motivos de los empresarios que ofrecieron comprar partes del bosque de la Primavera mientras la PGR investigó al ayuntamiento de Zapopan debido a la dilación en el combate al fuego, toda vez que este comenzó el viernes 22 de abril del 2005 y sólo cuatro días después comenzó a atacarlo.

Los incendios también pueden ser manejados como coartada para la guerra en el caso de Chiapas⁹ en el caso de la Lacandona y poder expulsar a indígenas.

A continuación realizamos un breve balance de los incendios en los estados de México en el 2005:

En Tabasco los incendios alcanzaron 52 mil 842 hectáreas, sobre todo en las zonas de los Ríos, la reserva de Centla y el municipio de Huimanguillo.

En Guerrero al menos mil hectáreas han sido consumidas por un incendio en el cerro de El Alquitrán, municipio de Chilpancingo.

⁹ O como se vio aquí en México en Montes Azules Chiapas 2000 cuando: “Una comisión Interinstitucional (formada por la SRA, la Profepa y el gobierno de Chiapas), un Comité Interinstitucional para la Vigilancia Forestal (integrado, además de la Profepa y la Semarnap, por la Sedena, la PGR, la PFC, la PJE, el Consejo estatal de Seguridad Pública y la Secretaría de Gobernación un grupo de 8 organizaciones ecologistas, la World Wildlife Foundation (WWF) y la PFP, además de varios periodistas” (Barreda, 2000:6), donde estos organismos e instituciones crearon una imagen dolosa de los habitantes de las Selva Lacandona, como personas afanadas en talar, incendiar y devastar los bosques al momento de preparar sus tierras de cultivo. Otras de las dos ONG fueron Conservation International (CI) y The Nature Conservancy (TNC) y en ese entonces el 28 de abril del 2000 haya sido World Wildlife Foundation quién más haya levantado la voz exigiendo la expulsión de las comunidades indígenas asentadas o desplazadas hacia Montes Azules, dando a Wilfrido Robledo la pauta para introducir a la PFP, ya que había sido exitoso con el desalojo de estudiantes en la UNAM, y parece que le gusta trabajar en esos días con la operación de Atenco el 4 de mayo del 2006; Montes Azules todavía es un ejemplo, ya que hasta la Fundación Azteca con su presidente Esteban Moctezuma ex-secretario de Gobernación en la administración de Ernesto Zedillo lo ve como zona deteriorada y cada año hace un recabación de fondos con este fin, nada más que no hay que olvidar que fue en la gestión de Ernesto Zedillo donde sucedió lo de la matanza de Acteal con otro de su secretario de Gobernación Emilio Chuayfét. Según el ex presidente Miguel de la Madrid Hurtado “entre 1995 y 2002 se indujeron 29 invasiones en la zona de la biosfera de Montes Azules, Chiapas acumulando 42 invasiones de 1,300 familias, que han destruido más de 2,500 hectáreas” (Madrid, 2006:71). Aquí observamos como la cuestión del debate entre ambientalistas y ecologistas se utiliza al mencionar a los indígenas como “destructores”. Además, se puede contrastar que los gobiernos neoliberales si tienen una concepción sobre la ecología o medio ambiente. Si bien había que aclarar que también los pueblos indígenas tienen su concepción sobre la naturaleza y están emplazados en varios lugares que son de importancia y que según un antropólogo: “los pueblos indígenas no son ecologistas por antonomasia, si es válido sostener que estas culturas han sabido adaptar su hábitat de manera muy singular, para ello han desarrollado un conjunto de elementos tecnológicos ad hoc al medio ambiente” (Durand, 1999:133).

En Chiapas en la selva Lacandona, donde hay tres frentes de incendios que afectan aproximadamente 800 hectáreas.

En Zacatecas fueron 18 mil hectáreas consumidas de pastos y matorrales. Estos son algunos de los casos de incendios que se presentaron en estos estados.

De acuerdo con la Comisión Nacional Forestal que informó a principios de mayo que los incendios del 2006 han afectado a 80 mil hectáreas se informó que las entidades con mayor número de incendios, con 83 por ciento del total nacional, fue el Estado de México, Distrito Federal, Michoacán, Jalisco, Tlaxcala, Oaxaca y Morelos.

En el año 2006 a comienzos de mayo se reportaron 40 incendios en Quintana Roo que devastaron unas 10 mil hectáreas en la zona norte y en lo que va del 2005 ocurrieron 105 incendios forestales, los cuales provocaron la pérdida de 4 mil 353 hectáreas sobre todo en la zona maya y el sur del estado, en Yucatán se detectaron 74 incendios que destruyeron 5 mil 500 hectáreas de montes y maleza.

En este estudio existen varias líneas de investigación las cuales tiene que ver con el hecho de que el capital pretende expulsar por la vía de los incendios y apoderarse de estas áreas, si bien como mencionamos los usos son variados desde inmobiliarios, petróleo, presas, etc. El costo que tenemos es mayor ya que muchas de estas zonas, son zonas de captación de agua, y por lo regular sirven para abastecer los mantos acuíferos que por lo regular están cerca de donde se encuentra la población.

7.3.3 Pastoreo

La ganadería fue introducida desde de la conquista por los españoles, con la introducción del ganado vacuno, bovino, caprino y caballar. Conforme fueron creciendo los hatos ganaderos se fue extendiendo el desarrollo de praderas y pastizales en áreas con vegetación boscosas.

“La superficie de pastizales naturales que originariamente tenía México, se situaban junto a la sierra Madre Occidental y en pequeñas porciones en la Altiplanicie Meridional y del sureste de la Llanura Costera del Golfo” (Rzendowski, 1995, citado por Correa, 2001:90).

En 1949 existían 38.8 millones de hectáreas dedicadas a la ganadería. A partir de esa fecha se observa hay un incremento significativo; en 1970 eran 54.3 millones de ha, las cuales aumentaron a 90.4 millones de ha en 1983. Finalmente en 1996, se reportaban 125.4 millones de ha ganaderas. El ganado bovino ha sido el principal producto pecuario. El número de reses aumento de 10 millones en 1930 a 37.5 millones en 1983. Los bovinos de carne constituyen el 70.7 por ciento de la carga animal a nivel nacional para 1990, lo equinos representaban el 14.8 por ciento y los bovinos productores de leche el 7.1 por ciento (García-Pérez, 2002:48).

La geografía de emplazamiento lo tenemos entre el 70 y el 75 por ciento de la ganadería se desarrolla en las planicies norteñas del país; los estados líderes en esta actividad son Chihuahua, Coahuila y Sonora con más de 10 millones de ha. En el sureste del país esta actividad es importante en los estados de Veracruz, Tabasco, Yucatán y Chiapas (García Pérez, 2002:48).

Existe una geografía muy característica ya que el norte y el sur no son iguales en términos del ganado. “Las regiones ganaderas del norte y noroeste, que se caracterizan por su clima árido y semiárido, requieren por lo general de un coeficiente de agostadero con rasgos muy amplios. En las zonas áridas son necesarias de 13 a 80 hectáreas por año para una cabeza de ganado; mientras que en las semiáridas son necesarias de 4 a 77 hectáreas. En la parte montañosa de clima templado de los estados de Chihuahua y Durango, así como en el Sistema Volcánico Transversal, el coeficiente de agostadero es de casi 12 a 18 ha y en las zonas tropicales éste varía de 0.8 a 26. Casi todos los estados sobrepasan la carga recomendada por la Secretaría de Agricultura y Ganadería, en particular sobresalen los estados de Guanajuato y Tlaxcala” (SAGAR, 1996 citado por García y Pérez, 2002:49). Es por eso que la industria Lala se tiene que expandir.

Para el caso del sureste tenemos que: “En el sureste de México, la ganadería se ha convertirlo en un problema grave; los estados de Veracruz y Tabasco (catalogados entre los más valiosos desde el punto de vista biológico) han sido severamente afectados. En Veracruz, cerca del 54.8 por ciento de superficie de selva tropical fue reducida a 7.7 por ciento al abrir nuevas áreas a la ganadería. El estado de Tabasco presenta una situación parecida. El estado de Chiapas no es la excepción, toda vez que la superficie ganadera aumentó de 12 por ciento en 1970 al 35 por ciento en 1993. En este último estado la producción pecuaria se triplicó en 36 años, de 16.6 por ciento en 1940 a 49 por ciento en 1976. La superficie ganadera de este estado era de 880 mil hectáreas en 1970 y ascendió a más de 2 millones en 1993, afectando gravemente a la selva” (García-Pérez, 2002:52).

Se estima que para el año 2000 que había más de 38 millones de ganado bovino que pastaban en 90.4 millones de hectáreas, es decir la mitad del país. A lo anterior se añade una cifra mayor a los ocho millones de ovejas, considerado el quinto hato ganadero más grande del mundo, y 10 millones de cabras que arrasaban todo a su paso. Según estudios de la administración zedillistas, la ganadería ocupó el 19 por ciento de lo que antes era selva húmeda.

Hay sobrepastoreo y las causas de lo anterior nos remiten a la década de los 70 cuando se dio un uso agropecuario a la tierra. Entonces se favorecía el cambio de uso de suelo. Se daban subsidios para tirar bosques y meter ganado. Pero en los 80 repuntó la protección y desaparición de Ley de desmontes. Dejan de existir los programas para transformar el suelo; sin embargo, faltó la armonización en acciones políticas.

El 50 por ciento del país es montañoso¹⁰, con suelo en condiciones frágiles. Otro 50 por ciento es seco. La evaporación es mayor a lo que recibe lluvias. De manera que se necesitan

¹⁰ México es montañoso y sus planicies solas abarcan la tercera parte de su superficie y más de la mitad están por arriba de los 200 mts sobre el nivel del mar. De acuerdo con una entrevista a la extitular de SEDESOL Josefina Vázquez Mota “Los rostros de mayor pobreza y desesperanza que ha encontrado en México han sido en las zonas montañosas, aisladas y alejadas. En donde la indiferencia ha sido la regla de vida. Esas localidades que para llegar a ellas se requieren de muchas horas de camino; 539 municipios que registran una población de 19.9 millones de personas y pertenecen a Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Veracruz y Estado de México (Cazares, 2002:20-A).

muchas hectáreas para la ganadería y para producir suficiente alimento del ganado. Y la verdad es que sólo 25 por ciento del territorio está en situación favorable para practicar labores ganaderas y agrícolas con calidad de exportación. La vocación de México no es ganadera sino forestal. Antes de los 90 prevaleció la idea de impulsar los recursos de la madera, no lo maderable y la vida silvestre.

Una consecuencia visible de las practicas ganaderas se pueden ver en el sureste ya que: “Las superficies de Chiapas y Veracruz han sido convertidas para uso agropecuario en 53 por ciento y 62 por ciento respectivamente. En estos dos estados se tala la selva húmeda para establecer cultivos, pero al cabo de dos o tres años, una vez reducida la fertilidad del suelo, éstos se convierten en pastizales” (Gutiérrez, 2000:8-A).

Las últimas cifras que tenemos es que entre 1993 y 2002, el tamaño de la producción pecuaria en su equivalente a ovejas se ha mantenido cerca de los 250 millones de cabeza. El ganado bovino que representa alrededor de 190 millones de ovejas. Le sigue la población aviar, que ha crecido cerca de 30 a poco más de 40 millones en su equivalente a ovejas durante el mismo periodo. Luego el ganado porcino que supera los 15 millones anuales con cerca de 10 millones anuales y finalmente el ovino, con poco más de 6 millones anuales.

7.3.4 Construcción de redes de transporte

A continuación tan sólo presentamos un solo ejemplo sobre esta deforestación que se hace para la construcción de redes de transporte, en este caso faltaría investigar otras redes que también afectan a los bosques y selvas como es el caso de ductos de petróleo, las carreteras, el sistema de cables eléctrico, etc.

En Veracruz empresas contratadas por la administración portuaria integral (API) de Veracruz y el gobierno estatal talaron unos 3,500 árboles de la reserva ecológica la Pinera para construir un libramiento vial denominado Kilómetro 13.5 que conectará la zona de muelles con la ciudad industrial Bruno Pagliani y el aeropuerto Heriberto Jara Corona la API de Veracruz que administra el recinto portuario junto con la SCT y el gobierno estatal, han derribado los 3,500 árboles, este ecocidio es tolerado por el gobierno estatal de Fidel

Herrera y el alcalde panista Julen Rentería. Ambos funcionarios en complicidad con dependencias federales, atropellan impunemente un decreto presidencial que protege esta zona ecológica. De las 138 hectáreas que abarcaba la reserva original, actualmente hay menos de 40 hectáreas por la tala que se hizo en 70 años. Se calcula que sólo en los últimos 24 meses se talaron 24 hectáreas. Esta reserva fue decretada federalmente como zona de reserva desde 1936.

El grado de devastación ecológica es grave de acuerdo a algunos datos nos muestran que en el caso de los Bosques en Campeche el problema de la deforestación causó que se perdiera 100 por ciento de sus bosques, en tanto otros como Tabasco han perdido 58 por ciento, Hidalgo 9.76 por ciento, Veracruz 9.64 por ciento y Nayarit 8.65 por ciento. En lo que toca a selvas, la deforestación ha provocado que en Yucatán se pierda 35.21 por ciento de las selvas, en Querétaro 30.21 por ciento, Veracruz 22.38 por ciento, en Tabasco 20.71 por ciento e Hidalgo 20.49 por ciento.

El gobierno foxista declaró como un asunto de seguridad nacional la protección y explotación de los bosques y agua, los resultados son: 12 por ciento de los 142 millones de hectáreas de bosques y selvas cuentan con un programa de manejo; la producción forestal se redujo en más del 22 por ciento, y el déficit de la balanza comercial.

La deforestación como vemos es un problema que está asociado al agua y según un estudio de ecologistas de la Comisión de Solidaridad y Defensa de los Derechos Humanos y del Centro de Estudios Políticos de Texas en el año 2000 nos dice que de no modificarse las tendencias actuales de explotación, para el año 2050 no quedará ni una zona boscosa; para el año 2001 de acuerdo con el entonces secretario de la Semarnat Víctor Lichtinger durante la presentación del más reciente estudio satelital sobre la tasa de deforestación manifestó que de seguir esta tendencia de deforestación, en 127 años los bosques mexicanos desaparecerán en su totalidad; mientras que en 58 años no habría más selvas; por último un estudio del 2005 de Greenpeace no dice que de mantenerse el ritmo de deforestación en México, en las próximas seis décadas desaparecerán los bosques y las selvas del territorio nacional. Los datos como vemos son muy variados y es que al crearse apenas en este nuevo siglo la Comisión Nacional Forestal, institución que se crea por parte del Estado para

afrontar estos problemas, nos damos cuenta del grave ecocidio que ha dejado pasar por el lucro como mencionamos a veces, corrupción, pobreza, etc. “Un ecosistema fundamental para el ciclo del agua es el bosque. Prueba de ello es que 60 por ciento del líquido que se consume diariamente es capturado en estas regiones” (Martínez, 2007:25).

7.4 Fenómenos extremos en el clima: tormentas

Por su ubicación geográfica, el territorio mexicano está expuesto a la presencia de ciclones tropicales, que son causados por perturbaciones atmosféricas caracterizadas por fuertes vientos por lo regular estos fenómeno naturales comienzan en mayo para el Océano Pacífico y junio en el Atlántico y los dos concluyen en noviembre. Los ciclones tropicales son muy importantes, ya que la mayor parte del transporte de humedad del mar hacia las zonas semiáridas y áridas del país ocurre por su causa. En diversas regiones del país las lluvias ciclónicas representan la mayor parte de la precipitación pluvial anual.

Existen condiciones diversas que favorecen la formación de un ciclón tropical. Una de ellas es que la temperatura del mar ya sea mayor a los 26 grados centígrados, lo cual desprende una gran acumulación de energía por la evaporación del agua. Otra es la formación del agua de baja superficie.

Cuando un ciclón se forma, el estado del tiempo sufre un cambio notorio. El cielo se cubre de nubosidad, la presión desciende abruptamente, el aire se vuelve inestable y los vientos alcanzan velocidades de hasta 62 kilómetros por hora.

Un ciclón se convierte en una tormenta tropical cuando alcanza vientos de 63 a 117 kilómetros por hora y las mareas un metro de altura, sus efectos pueden ser destructivos.

Cuando en este tipo de fenómenos los vientos alcanzan y rebasan los 118 kilómetros por hora se trata de un huracán de acuerdo con su fuerza e intensidad se clasifican según la escala de Saffir-Simpson en cinco categorías. **La uno** presenta varios vientos de 118 a 153 kilómetros por hora, **las dos** de 154 a 177, **las tres** 178 a 209, **la cuatro** de 210 a 249 y **la cinco** supera los 250 en está última se ubicó el huracán Mitch (las víctimas mortales fueron

más de 20 mil además de miles de damnificados y cuantiosos daños materiales), que penetró sobre América Central en octubre de 1998 (cuadro 7.2).

CUADRO 7.2
CATEGORÍAS Y DAÑOS POTENCIALES DE UN HURACÁN
SEGÚN LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON

Categoría	Vientos Km/hora	Provoca Mareas de tormenta (metros)	Daños potenciales
1	118 a 153	1.2 a 1.5	Altamente
2	154 a 177	1.6 a 2.4	Altamente destructivo
3	178 a 209	2.5 a 3.6	Extremadamente destructivo
4	210 a 249	3.7 a 5.4	Extremadamente destructivo
5	250	Mayores a 5.4	El más destructivo

Fuente: Elaboración propia.

Otra forma de clasificarse de acuerdo con la intensidad de los vientos máximos sostenidos cuando son mayores de 119 km/h (33.1 m/s) se le denomina huracán, cuando son entre 61 km/h (16.9 m/s) y 119 km/h (33.1 m/s) tormenta tropical y cuando los vientos son menores de 61 km/h (16.9 m/s) depresión tropical.

La acción destructiva de los ciclones y huracanes¹¹, además de depender de los vientos, oleajes, mareas de tormenta y precipitaciones pluviales, también se relacionan con las condiciones de vulnerabilidad de la región que afecta. No es lo mismo Cuba que Estados Unidos, donde la movilización de la población por parte de los gobiernos no escatiman en tiempo y reacción en caso del primero en caso de tormenta y en el caso del segundo utilizó la tormenta de Katrina como una forma de limpieza racial debido al desastre natural.

¹¹ Estos afectan a distintas actividades humanas, tales como la agricultura, la pesquería, las comunicaciones y el turismo entre otras, ya que son afectados por fuertes fenómenos meteorológicos que tiene una escala espacial de orden de varios cientos de km (100 a 1,000 km) y una escala temporal del orden de varios días (3 a 10 días). Estos fenómenos, también conocidos como **ciclones atmosféricos**, tiene como principal función transportar grandes cantidades de calor, humedad y energía de las regiones de mayor acumulación a aquellas que tienen déficit.

Los efectos de los ciclones no sólo son destructivos ya que estos son los que abastecen los almacenamientos de las presas y mantos subterráneos, las actividades agrícolas y ganaderas, así como la mitigación de incendios forestales. También sirven como regulador del clima.

En el caso de los fenómenos extremos de la naturaleza asociados al agua en este caso los ciclones que se vuelven tormentas¹², lo que más se puede hacer es tener una cultura de prevención, para mitigar sus efectos e invertir en medidas preventivas, ya que lo que más existe es la negligencia en medidas de estos desastres que se les ha dado el nombre como “naturales” como cada año son los tifones, ciclones, huracanes, diluvios y sequías que algunos se pueden pronosticar.

“Sólo en el 2002, según el Programa Mundial de Alimentos, 600 millones de personas fueron presas de fenómenos naturales. El centro de Investigación en Epidemiología de los Desastres, radicado en la universidad de Bélgica, estima que los desastres causados por el clima u ocurridos en los océanos mataron 620 mil personas en el decenio que culminó en 2001 con daños por 720 mil mdd”. Y también nos señalan la inversión para mitigar los efectos y el ahorro que se genera por está inversión: “Por cada dólar gastado en la reducción de desastres se ahorran diez al limitar la necesidad de apoyo posterior (...) las medidas de control de inundaciones, por ejemplo, tienen beneficios equivalentes a 10 veces el nivel del daño previsto cuando no hay seguro disponible. La inversión en infraestructura, sistemas de alarma temprana y procedimientos de evacuación, zonas de refugio (escuelas, hospitales) cuando los países son incapaces en lo institucional y lo financiero, lo político” (Economist Intelligence Unit, 2005:24).

De acuerdo con otro dato que tenemos: “Los costos económicos anuales ocasionados por desastres naturales han aumentado a un ritmo acelerado entre 1950 y 1990, además de que

¹² Los huracanes ayudan a mantener el balance de calor en el mundo, actuando como <<válvula de seguridad>> las que extraen el exceso de calor de los trópicos, transportándolo hacia las latitudes altas, además de formar parte importante en el balance de agua, redistribuyendo el agua dulce sobre los continentes para la recarga de los mantos freáticos.

entre 1980 y el 2000 se produjeron 3 mil 926 episodios que ocasionaron la muerte de un millón 293 mil personas y dejaron 3 mil 187 millones de damnificados” (Enciso, 2005:50).

De acuerdo datos para México se encuentra en una parte de riesgo ya que: “La OMM afirma que México unos **60 millones de personas se encuentran en zonas de alto riesgo de ser impactadas por los huracanes**, pues tenemos más de 10 mil kilómetros de costa. Pero además, porque cientos de familias viven en sitios que por su fragilidad y peligro no debería estar habitados –orillas del río y otras corrientes de agua, barrancas– o sus casas están construidas con materiales de pésima calidad” (Restrepo, 2005:24).

Un ejemplo de esto lo tenemos: “En otra parte de Guerrero, en Chilpancingo, su capital, 10 mil familias habitan 14 barrancas y las márgenes de los cuatro ríos que atraviesan la ciudad. Según las autoridades, los habitantes se niegan a dejar esos lugares pese a ser muy “inestables” y peligrosos durante la temporada de lluvias, muchísimo más intensas cuando tocan tierra firme los huracanes del Pacífico. Esta ocupación riesgosa se repiten en los demás estados costeros y en otras entidades del centro y norte del país” (Restrepo, 2005:24).

Entre 1970 y 2005, impactaron las costas de México 154 ciclones tropicales, de los cuales 59 tenían intensidad de huracán al llegar a tierra. En promedio, cada año 4.2 de estos fenómenos impactan en el país, de los cuales 1.6 son en las costas del Golfo de México y el Caribe y 2.6 en las del Pacífico.

Para el caso del 2005 en México los pronósticos que se dieron fue que en el Atlántico, Golfo de Caribe y Caribe de México seis tormentas tropicales, cuatro tormentas tropicales, cuatro huracanes de categorías 1 y 2 y tres de máxima intensidad. En el Pacífico se pronosticaron 15 fenómenos meteorológicos, de los cuales cuatro pudieron ser de alta peligrosidad.

Los huracanes que pasaron en el 2005 fueron Wilma, Emily y Stan como los más considerables tan sólo trataremos a Wilma y Stan. Además, de que comentaremos otros dos huracanes porque tienen un carácter importante para nuestra investigación de los usos y

gestión del agua como el de Katrina y el de Rita en cuanto a los costos económicos, políticos, ambientales. Si bien, tratamos de hacer un pequeño balance de lo sucedido en dichos huracanes, aunque también no es exhaustivo.

7.4.1 Huracán Wilma

El lugar donde entro a tierra fue en la Isla Cozumel (Puerto de Morelos Quintana Roo dentro del 15-25 de octubre del 2005 con una velocidad máxima de 230 a 220 km/h siendo catalogado como categoría 4 y tuvo 4 decesos. Afectó sensiblemente a algunos ecosistemas de la zona, árboles arrancados, arrecifes en las playas, inundaciones y la impresionante modificación de la costa en Cancún y Cozumel. En Yucatán el 30 y 50 por ciento de los arrecifes de Cancún y Cozumel daño casi 500 mil hectáreas de la selva media sufrieron daños de severos a moderados.

Cancún creció sobre los manglares y ganando espacio vital a la laguna a favor de la isla. El mangle aporta nutrientes al sistema marino, a los arrecifes y para la cadena alimentaría. De los manglares dependen hasta dos terceras partes de las especies que pueblan los mares, gran parte de las cuales son vitales para las pesquerías; estos ecosistemas además juegan un papel relevante como barrera de contención a las costas, precisamente en caso de huracanes. El crecimiento de la actividades hotelera ha sido a costa del mangle¹³. El Caribe de México donde se ubican Cancún y la Riviera Maya, que se extiende sobre 120 kilómetros de litoral.

Tras el pasó de Wilma por los estados de Quintana Roo y Yucatán se registraron daños severos en la zona hotelera, la cual fue construida en áreas donde antes había manglares y dunas. Cerca del 90 por ciento de las construcciones de la ciudad turística resultaron dañadas, miles de casas afectadas y 3 millones de personas se quedaron sin electricidad. En el caso del estado de Yucatán, 73 municipios fueron decretados zona de desastre y decenas

¹³ Los manglares en México: “se han perdido en 65 por ciento con la construcción de los grandes proyectos hoteleros, y esa vegetación ya está en riesgo de extinción” (...) “los servicios ambientales que generan los manglares, entre, los que destaca ser la base de la producción de pesquerías tropicales, ya que se estima que entre 80 y 90 por ciento de todas las especies del Golfo de México dependen de esta vegetación. Por cada hectárea destruida, se pierden al año 757 kilómetros de camarón, y se estima que va de los 10 mil a los 16 mil dólares” (Enciso, 2006:58)

de comunidades tuvieron afectaciones en sus viviendas y cultivos. Este huracán “que azotó el Caribe en octubre de 2005, es hasta ese año el más fuerte, con un presión de 882 millibars y pérdidas por 15 mil millones de dólares, de los cuales los seguros pagaron 10 mil millones” (Enciso, 2005: 50).

Si bien, desde nuestra perspectiva el problema proviene de más atrás de acuerdo con Vadillo (2004:140-142). En 1971 se conformó el Fideicomiso del Caribe (Fidecaribe) cuyo cometido era promover ante inversionistas nacionales y extranjeros terrenos ante inversionistas nacionales y extranjeros terrenos con “vocación turística”, en un lugar denominado Cancún, donde el gobierno pretendía –con el fin de impulsar el crecimiento económico del país– llevar a cabo uno de los más grandes emporios turísticos de América Latina, superándose, en esta ocasión, los múltiples problemas ocurridos en otros centros de desarrollo turístico. El argumento básico para llevar a cabo la lotificación de los predios y su promoción fue la posibilidad de contar con una infraestructura de diversos niveles, incluyendo campos de golf y asignación de densidades de cuarto por hectárea de acuerdo con criterios urbanísticos, así como las inversiones requeridas para la introducción de servicios y los beneficios en el mediano y largo plazo, prevaleciendo la óptica de la conformación de un centro turístico de primer nivel.

En 1975 había 15 hoteles con, 322 cuartos con un porcentaje de ocupación de 60 por ciento, del cual 72 por ciento estaba compuesto de visitantes nacionales y 28 por ciento de extranjeros, con una derrama de 11.6 millones de dólares, en tanto que para el año 2000, el número de cuartos ofertados aumentó a 25,434 en 142 hoteles, con un 74 por ciento de ocupación (25 por ciento nacional y 75 por ciento extranjera) con una derrama económica de 2,389 millones de dólares.

Sin embargo, en 1994 se publicó en el Diario Oficial del estado de Quintana Roo el Ordenamiento Ecológico del llamado corredor Cancún-Tulum (donde se pretendía edificar otros 25,000 cuartos para el año 2010), al cual se incorporaron los criterios ecológicos que se debían aplicar en los desarrollos turísticos, de manera tal que “se prevé y corrija el deterioro ambiental de la zona”. Estos criterios fueron determinados con base en estudios

técnicos elaborados cinco años antes; en ellos se tomó como marco general de referencia únicamente el estado de ecosistemas resultado: predios que Fidecaribe promovió con ciertas densidad de construir campos de golf. Pero, después del ordenamiento, los campos de golf fueron eliminados y se redujeron las áreas de ocupación, disminuyeron sensiblemente, en la mayoría de los casos, la densidad de construcción; asimismo, se impusieron fuertes restricciones a la altura de los edificios (nunca por encima de la vegetación), a la perforación de los pozos y a la descarga de aguas residuales sin tratar.

Lo anterior significó el retiro de inversiones como el inicio de procesos de negociación con el objeto de “suavizar” el contenido del Ordenamiento y de no tirar por la borda la inversión existente y por llegar (siempre hay inversión por llegar...).

En el año 2001 se publicó la actualización del ordenamiento ecológico del área, y muchas de esas negociaciones tuvieron éxito, al grado de que hoy existen predios en los que –con autorización– se desmontó selva y se relleno buena parte de la superficie del manglar para la construcción de un gran y vistoso hotel en esta zona, más de una ocasión ha ocurrido que por error u omisión la autoridad haga una aplicación discrecional del ordenamiento y de esta manera se apliquen densidades de un predio a otro, con el consecuente beneficio del inversionista, o bien, es muy común que los desarrolladores turísticos se atengan a la máxima nacional que dice: “más vale pedir perdón que pedir permiso” y que lleven a cabo actividades no permitidas y después, previa intervención de la Profepa, sometan el proyecto a un proceso de regulación, en el caso que con pequeñas acciones de remediación y el pago de multas –comparadas con las inversiones no asustan a nadie–, pueden mantener el margen de rentabilidad que los atrajo al lugar.

Así se dan casos en que en un predio no se autoriza la construcción de un club de playa con palapas y un pequeño restaurante, mientras que en un colindante se construye un hotel con mil habitaciones, con clasificaciones de “Gran Turismo”.

Un caso que ocurrió en la ciudad de Cancún, se presento cuando un importante grupo hotelero adquirió un predio en la zona de mayor concentración turística, cercana al Centro

de Convenciones donde abundan restaurantes, bares, plazas comerciales y demás centros de reunión, y donde el tráfico vehicular resulta conflictivo dada esa característica. En cumplimiento con la legislación en materia de impacto ambiental, los desarrolladores presentaron una de las Manifestación de Impacto Ambiental de un proyecto de hotel de 14 niveles y 580 habitaciones. Por su parte, la autoridad ambiental, al dictaminar el proyecto, autorizó sólo 11 niveles y 340 habitaciones; sin embargo se edificaron los 14 pisos sobre la base de la licencia de construcción que otorgó el Ayuntamiento de Benito Juárez (al que pertenece Cancún), la cual, a la sazón, fue ganada por el candidato del Partido Verde Ecologista de México. El argumento para expedir **la licencia de construcción fue la generación de empleos y la derrama económica, tanto para la ciudad por vía de impuestos como para los pobladores.** Ante esta circunstancia intervino la Dirección General de Impacto Ambiental y pretendió clausurar la obra... sin tener atribuciones para hacerlo (pues es la Profepa la instancia que esta facultada por la ley para realizar este tipo de acciones) a lo cual se opuso el presidente municipal y otras autoridades locales. Total, la obra está por terminarse, pero esto no obsta para que se estén llevando a cabo juicios administrativos y penales contra la autoridad federal, promovido por los desarrolladores.

En la Agenda 21 para el Turismo Mexicano se hizo un compromiso en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en el mes de septiembre de 2002 Johannesburgo Sudáfrica. En el cual urge la necesidad de que el desarrollo del turismo se lleve a cabo a través de acciones estratégicas, en donde el municipio sea el principal protagonista y los gobiernos Federal y Estatal asuman el papel de promotores y coordinadores en la aplicación de los principios y acciones vertidos en dicho documento, el cual coincide en gran parte con el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, que a su vez se entrelaza con los Programas Nacionales de Turismo y del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Más datos sobre esta zona turística es que los servicios de limpieza y mantenimiento de infraestructura urbana de Cancún le cuestan al gobierno federal 20 millones de dólares, de acuerdo con Fondo Nacional de Fomento Turístico (Fonatur) el director Jhon McCarthy; y se muestra positivo ya que con este y otras cuatro zonas turísticas, ingresan divisas por 12 mil millones de dólares por turistas extranjeros y 80 mil millones de dólares del turismo

nacional. Aunque esto no se ve reflejado en cuanto a las condiciones de los trabajadores ya que en el caso de las viviendas en Cancún la demanda es de 34,295 y la oferta a 5,268 de acuerdo con la Comisión Nacional de Vivienda. Además de que la Secretaría de Desarrollo Económico del estado (Sede) reconoce que 34 por ciento de los productos que se consumen en hoteles y restaurantes de Cancún, y 59 por ciento en la Riviera Maya son importados.

Gran parte de **las ganancias que genera el turismo no se queda en el país** pues la mayoría de **las cadenas hoteleras son extranjeras y los sueldos que pagan son simbólicos**. Existe una norma la cual se supone se publicó en abril del 2003 la Norma Oficial Mexicana 022 que establecía los criterios de conservación de los manglares pero en mayo, ésta fue modificada en la gestión de Alberto Cárdenas titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). En el 2004 para permitir la expansión turística, se le hicieron modificaciones para admitir la “compensación” económica a cambio de la destrucción del hábitat. En el cuál está multa quedó sólo de 10 mil pesos por hectárea a quien destruyera de acuerdo al año 2006.

Esta modificación dio luz verde a la tercera fase de Cancún que se construye en la barra arenosa y de mangles. Este proyecto afectará en total a 264 hectáreas del ecosistema, lo promueve el Fondo Nacional para el Turismo y lo desarrolla la empresa Golf & Resorts; considera la construcción de un campo de golf profesional de 36 hoyos con dos pistas, casa club, un fraccionamiento para uso turístico, hotelero y residencial, y un club de playa en un área total de 337 hectáreas. Ante este cambio que se hizo en la legislación la reacción de rechazo por parte de la comunidad científica y de los grupos que se oponen a que la franja costera siga siendo un botín de los grandes intereses económicos, como expresión del malestar ciudadano, en el Senado se aprobaron en el año 2005 modificaciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico (en sus artículos 60 y 99).

A fin de proteger de una vez por todas las áreas de manglar al prohibir la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra directa o indirecta, además de otras medidas para garantizar la vida silvestre y su hábitat. Empresarios turísticos, demandaron a El secretario Rodolfo Elizondo de la Secretaría de Turismo, su intervención ante el presidente para que

no se modificará la norma 022, que plantea establecer en 5 por ciento el límite de explotación de manglares los representantes del sector, el Grupo Quintana Roo y el Consejo Nacional Empresarial Turístico este último se opone a la revisión de la norma y se opone al establecimiento de límites ya que ello “imposibilita cualquier desarrollo turístico”. Al parecer la norma quedó, como vemos hecha a la medida de la industria hotelera. En Quintana Roo el enriquecimiento de funcionarios públicos y políticos del PRI (y por que no decirlo su alianza con el PVEM) va de la mano de los negocios privados que devastan y crean situaciones de riesgo. Esto en el 2006 y por lo que se ve va a ver continuidad ya que varios de los funcionarios están repitiendo en el sexenio de Felipe Calderón.

7.4.2 Ciclón Stand

El lugar donde entro a tierra fue en Felipe C. Quintana Roo y Tuxpan Veracruz del 1-5 de octubre del 2005 con una velocidad máxima de de 75 a 130 km/h siendo catalogado como categoría 1 y tuvo 8 decesos.

El cual afecto a varias entidades de las cuales vamos a mostrar algunas de sus consecuencias por estado.

Veracruz en municipios desalojados 12 mil personas de San Andrés Tuxtla, Catemaco, Santiago Tuxtla, Ángel R, Cabada, Lerdo de Tejada, Saltabarranca, Villa Azueta, Playa Vicente, Hueyapan de Ocampo, Villa de Isla, Acayucan y Sotepan.

Con 80 mil damnificados, 20 mil hectáreas de cultivos siniestradas de cultivo y 15 mil viviendas dañadas. En la Sierra de Osteapan y en las ciudades de Minatitlán, Coatzacoalco y Cosoleacaque se suspendió el suministro de agua y en el municipio de Juan Días Covarrubias 30 mil familias se encontraron incomunicadas por el desbordamiento del río Totolapan, también se cerro la circulación de carreteras Acayucan-Sayuca y San Andrés Tuxtla-Cosoleacaque.

Además, 120 mil personas fueron evacuadas ya que se desbordaron 18 ríos, nueve arroyos y 12 lagunas, 80 mil personas damnificadas de 140 municipios, 65 poblados incomunicados, 8 mil familias en refugios temporales.

También hubo afectaciones a carreteras en 10 puntos, a consecuencia de deslaves e inundaciones de más de un metro de altura.

La Secretaría de salud de la entidad mando 343 brigadas a la región de los tuxtlas y la cuenca del Papaloapan. Es en este estado donde deja cuatro muertos.

Chiapas. En Tapachula, en la ribera del Río Coatán, diez colonias populares fueron arrasadas, ya que causó inundaciones, desgarramientos de cerros, derrumbes de puentes y daños en 200 caminos estatales. Debido a los desbordamientos de los ríos de la costa unas 10 mil personas tuvieron que trasladarse a 30 refugios. Las lluvias también afectaron los sistemas de telefonía e Internet y las líneas de autobuses tuvieron que ser canceladas, hubo desbordamiento del río Coatán y Coatansito. En las regiones de la Costa Sierra y Soconusco se encontraron incomunicadas. Con un saldo de 40 mil damnificados, de 32 municipios, 160 comunidades incomunicadas, 22 deslaves de carreteras y 20 puentes destruidos, las clases se suspendieron en todos los municipios afectados y algunas escuelas se usaron como albergues. En el caso de Tapachula se dieron actos de rapiña, como robos a viviendas inundadas o **venta de garrafones de 20 litros hasta por 250 pesos.**

Las secretarías que pusieron a trabajar fueron, la Secretaría de Gobernación, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Defensa Nacional, Marina, Secretaría de Desarrollo Social, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; y empresas como Telmex para restablecer el servicio de larga distancia, Protección Civil, Comisión Nacional de Áreas Naturales y la Comisión Nacional Forestal. También las lluvias afectaron las vías de ferrocarril, se cancelaron viajes en el aeropuerto, entre otras consecuencias.

Además de recuperar los suelos fértiles que arrasó el ciclón Stan en Chiapas, llevará al menos entre 10 y 20 años, se perdieron 58 mil 929 hectáreas, equivalentes a 2.5 millones de toneladas de suelo este daño se debió a la deforestación de las zonas altas, en la sierra que corre paralela a la costa chiapaneca. Los 43 ríos que desembocan, nacen en la sierra. Al perderse la vegetación a un ritmo de 9 por ciento anual en áreas boscosas y de 1.2 por

ciento en selvas se desdibujaron los contenedores naturales de las aguas que bajaron directamente a la planicie costera, arrastraron a su paso las laderas de los cerros y dejaron gruesos sedimentos de arena en áreas de cultivo.

Oaxaca en Oaxaca se declaró en emergencia por 72 horas en 79 municipios –donde viven un millón 300 mil personas– debido a las lluvias y vientos en la cuenca del Papaloapan, el Istmo de Tehuantepec y la costa. En este estado murieron 3 personas.

Puebla se declaró en emergencia a 41 municipios, debido a los derrumbes en caminos de la Sierra Negra, en Puebla los poblados Villa Hermosa, el mirador y Tlaxchitla en Tlacotepec de Porfirio Díaz, estos estuvieron incomunicados, en el caos de las viviendas y cultivos de maíz estos sufrieron daños.

Aproximadamente, mil 400 personas fueron evacuadas en la sierra Norte de Puebla, ante el desgajamiento de cerros y crecidas de ríos.

Esto a su vez incomunicó el municipio de Zapotitlán de Méndez, donde habitan 5,000 personas. Hubo desbordamientos de ríos como Cempoala y Pantepec. 63 de los 217 municipios que conforman Puebla se pusieron en estado de alerta.

Yucatán en la población de Tixcacaltuyub, municipio de Yaxcabá dejó 200 damnificados comunidad maya Tixcacaltuyub, de unos mil habitantes, todos sus habitantes tuvieron que ser evacuados y trasladados a albergues. Decenas de viviendas quedaron inundadas y 700 hectáreas de maíz fueron arrasadas.

Tabasco se declaró en emergencia, 14 municipios: Cárdenas, Huimanguillo, Paraíso, Comalcalco y Centla. El desbordamiento del río Usumacinta obligaron a desalojar a diez familias de Tenosique, se prepararon 313 albergues.

En las zonas de los Ríos reportaron afectaciones a más de 50 comunidades a consecuencias de las inundaciones derivadas del desbordamiento del río de Usumacinta en sus zonas

bajas, 300 de las cuales fueron llevadas a albergues. Los productores de hato ganadero se trasladaron a partes altas y **Guerrero**, principalmente en las regiones de las costas Chica y Grande, así como volcaduras de automóviles, caída de árboles y cortes en la carretera federal Acapulco-Pinotepa Nacional.

7.4.3 Huracán Rita

Exxon Mobil anunció a las autoridades estadounidenses que estaba cerrando su refinería, de 577 mil barriles por día en Bytown, Texas la mayor de Estados Unidos, como medida de precaución por el huracán. BP también evacuó todas sus plataformas offshore en sus refinerías en Texas, donde tal vez pudo impactar Rita.

En el seno de la trayectoria potencial del huracán, una zona que se extiende de Hábeas Cristi en Texas, a Lake Charles, en Luisiana, se encuentran 21 refinerías que representan el 27.5 por ciento de la capacidad de refinación estadounidense. Cuando el huracán se forzaba, los precios aumentaban, los precios del petróleo eran muy sensibles a lo que sucedía con Rita. En el caso de producción del gas natural llegó a estar interrumpida en 74.8 por ciento. Normalmente la producción de gas natural para esa región es de mil millones de pies cúbicos diarios Sheill Oil, unidad de Royal Ducht Shell, informó que su refinería de 285 mil barriles por día en Port Arthur, Texas sufrió daños ocasionados por los vientos de Rita.

El huracán Rita que pasó por septiembre de 2005, **paralizó cerca del 92 por ciento de la producción estadounidense de petróleo en el Golfo de México**. Este porcentaje representa un millón 388 mil barriles, cuando la producción habitual por día era de 1.5 millones.

La compañía petrolera anglo-holandesa Shell Oil Company, operadora de la refinería de Deer Park, en Houston, de la que Petróleos Mexicanos es socia con 50 por ciento de las acciones determinó el cierre de estas instalaciones con el propósito de salvaguardarlas del huracán.

7.4.5 Huracán Katrina

Huracán con grado 4 y con “pérdidas económicas que ascienden a unos 125 mil millones de dólares y casi 30 mil millones de dólares en pérdidas aseguradas” (Enciso, 2005:50). En este se tiene contemplado un número de fallecimientos de más de 200 mil personas.

Este huracán fue investigado por el investigador Enrique Provencio el cual descubre que: “El mayor desconcierto fue surgiendo al saber que una inundación como ésta no sólo estaba pronosticada sino también modelada con todo detalles, y que las autoridades estaban alertadas sobre las consecuencias que podría tener no sólo un huracán de la magnitud e intensidad de Katrina, sino fenómenos naturales menos graves. Como sucede casi siempre en estos casos, pronto el asunto deja de ser visto solo como natural para transformarse como lo que también son casos todos los desastres: un problema humano, organizativo y además, sí, político” (Provencio, 2005:11).

La culpa es de los políticos y los responsables de la planificación urbana y rural cuyas decisiones convirtieron esa parte de Estados Unidos en una zona vulnerable.

Hace medio siglo, un grupo de expertos de varias universidades de Luisiana, Florida y Texas, documentaron fehacientemente el grave daño que la obra pública y privada estaba causando en la franja costera del Golfo de México, así como los pantanos que durante miles de años formó la naturaleza. El error de drenar los pantanos pues envían para que el agua fluyera normalmente hacia el mar. Eliminar esos brazos de comunicación acuática para impulsar diversas actividades económicas y extender los asentamientos humanos era un peligro porque cuando el agua fuera abundante buscaría sus viejos cauces y arrasaría con lo que estuviera a su paso.

De acuerdo con Provencio (2005:12), se tendría que cuidar los humedales, por ser la protección más efectiva contra los huracanes y regular la circulación del agua hacia el mar. Por más sofisticados que fueran la obras de ingeniería del hombre (muros altísimos, diques, cisternas de bombeo, controles vía satélite) el poder del agua y los vientos los harían inservibles, también llamaban a restaurar la salud ambiental de la cuenca y el delta del río Mississippi, ejemplos de contaminación extrema. Nadie puede decir que Estado Unidos

carezca de medios para detectar tempranamente los huracanes o para pronosticar su curso. Tampoco parece haber funcionado mal la alerta en sí misma a la población de la zona, lo que falló, y eso es lo que sorprendió antes que nada a los ríos estadounidenses, fue la capacidad de respuesta: la estructura organizativa para reaccionar oportunamente, valorar rápido, los daños, estimar la ubicación y el número de afectados, movilizar ayuda material y sanitaria, unificar y hacer visible el mando operativo, encauzar a tiempo y en orden las brigadas de auxilio, identificar y operar los medios logísticos, anticiparse a los saqueos y evitar el pillaje, con ayudas urgentes a quienes perdieron sus bienes elementales, disponer de refugios y mantenerlos en buen estado, y activar y proyectar la disposición gubernamental del más alto nivel para movilizar mejor no sólo a las organizaciones públicas sino también a los grupos civiles de apoyo e incluso ayuda externa.

Lo que provocó este huracán es que el presidente de esa nación George Bush suspendiera sus vacaciones de un mes en Texas y regresara a Washington.

Los estrategas y políticos debatían sobre el costo político que les traería al presidente y su partido. El drama que se desplegó en Luisiana, Mississippi y Alabama donde las familias luchaban por sobrevivir después de perderlo todo. Katrina no ofreció respuesta lo suficientemente rápida ni eficiente (lo interesante de los desastres es que se utilizan como campaña política para los electores y se presume que este tuvo un costo alto en las últimas elecciones de Estados Unidos ya que fue utilizada), todavía causó que varias cientos de personas desplazadas así como cortó el suministro de electricidad de al menos 2 millones.

El Huracán golpeó las costas del Golfo a finales de agosto y dañó 2 mil 800 plataformas, dicha región representa 30 por ciento del suministro de petróleo crudo de EU y 20 por ciento de la producción del gas natural en los días posteriores al desastre se perdieron aproximadamente 4.6 millones de barriles. El crudo West Texas llegó a nivel record de 70 dólares por barril aunque posteriormente fue bajando el nivel de pérdidas que cubrirán los seguros es de 28 mil mdd, muy por arriba que costó los daños del huracán Andrés, el cual golpeo a Florida en 1992.

La gasolina al menos en ocho refinerías, que en conjunto representaban el 10 por ciento de la capacidad de refinación del país se quedaron sin servicio y cuatro de ellas producían gasolina. Otro de los daños fue a las terminales marítimas, con lo cual las exportaciones por ejemplo, el grano que se produce en el oeste medio y se transporta en pequeñas embarcaciones por el río Mississippi y las importaciones podrían enfrentar retrasos o la necesidad de encontrar rutas alternativas que incrementarían sus costos déficit de producción en total de 2 millones de barriles diarios de petróleo, que significa 10 por ciento del consumo diario nacional de Estados Unidos.

Los cientos de miles de kilómetros de oleoductos y gasoductos destruidos que quedaron inundados bajo el agua; además de las 20 mil personas que quedaron atrapadas y varadas en el Superdome. En Wall Street los analistas financieros predecían un aumento en las ganancias de las corporaciones petroleras como resultado del desabasto ocasionado por la catástrofe del golfo de México.

Cinco días después del impacto de Katrina cuando por fin el presidente Bush visitara la devastada ciudad, dejó mudos a los reporteros al decir: “no creo que nadie haya anticipado ese desconcierto de los que huían”. El mismo día, en el pequeño poblado de Biloxi, un equipo se anticipó a la visita aérea del presidente y con presteza limpió los escombros y los cadáveres en la ruta que tomaría el cortejé. Dos horas después el equipo se desvaneció dejando el resto del pueblo como estaba.

La capacidad de transporte del río al sur de Nueva Orleans, Katrina desdibujó la ciudad como tal y su complejo portuario: el más grande en tonelaje del país y el quinto del mundo, por el que sale y entra el grueso de la producción de cereales, carbón y cemento, fertilizantes, acero, y petróleo el puerto de Luisiana es una de las entradas principales a Estados Unidos para el comercio con América Latina y el Caribe. Los funcionarios estiman que una quinta parte de las importaciones que pasan por allí cada año proceden de la región: café brasileño, autopartes hondureñas, cerveza mexicana, ropa interior de El Salvador.

Nueva Orleans es uno de los cuatro puertos estadounidense certificados para manejar el café que se negocia en la Bolsa de Café de Nueva York cerca de 1,6 millones de costales – 27 por ciento del suministro actual de EU– se almacena en instalaciones cercanas al puerto. Coatzacoalcos se vincula con Nueva Orleans a través de un servicio de tren y ferry establecido en años pasados operado por C.G RailWay Inc el sistema permite a compañías como el grupo cervecero Modelo embarcar, donde se descarguen furgones hacia Nueva Orleans donde se descargan y se envían rápidamente a su destino.

Algunas conclusiones sobre donde estuvo el problema era que: “Realmente todas las autoridades fallaron. El alcalde de Nueva Orleans, Ray Nagin, y la gobernadora de Luisiana, Kathleen Blanco, tomaron de manera tardía la decisión de evacuar la urbe; la Agencia Federal de Administración de Emergencias no contaba con personal entrenado y con experiencia, empezando por su entonces jefe, Michael Brown, criador de caballos y despreocupado idiota, según lo definió Maureen Dowd, en el New York Times; los mandos militares que manejaron el despliegue de las fuerzas armadas en la región afectada por Katrina resultaron incapaces de coordinar sus acciones con las autoridades federales, estatales y locales; el secretario de seguridad Nacional, Michael Chertoff, no se dio cuenta a tiempo de que la inundación de la ciudad era un desastre nacional, la casa Blanca de George Bush respondió a la coyuntura de manera errática y desinformada. Esa y otras cosas se concluyen en las más de 600 páginas del informe preliminar de la comisión especial del Senado que investigó la actuación de las instituciones estadounidenses ante las emergencias de agosto pasado en las costa del norte del golfo de México” (Miguel, 2006:35).

“Funcionarios federales de manejo de desastres advirtieron al presidente estadounidense, George W. Bush y al secretario de Seguridad Nacional Michael Chertoff, que los diques de la zona de Nueva Orleans se romperían debido a las tormentas ocasionadas por el huracán Katrina. Lo anterior consta en videos y transcripciones de conversaciones ocurridas entre el 25 y el 31 de agosto, y contradice la explicación oficial del mandatario a la lentitud con que su gobierno respondió al desastre, cuando afirmó que nadie pudo haber anticipado que los diques vencerían” (Editorial, 2006:39). Datos más recientes mencionan que Katrina mató a mil 833 personas y dejó pérdidas económicas por unos 150 mil millones de dólares la

tormenta ocurrida el 29 de agosto del 2005 con magnitud 5 en la escala Zafiro-Simpson, puso al descubierto la cara oscura de Estados Unidos en sus relaciones con la raza negra y las clases sociales.

El sentimiento de inseguridad se apoderó cada día más de los sobrevivientes de la catástrofe, ante el recrudecimiento de la delincuencia por parte de pandillas y el aumento de la tasa de suicidios, asociadas a fenómenos como la droga y el alcoholismo.

Más de la mitad de los 465 mil habitantes de Nueva Orleans continúan dislocados en diversas partes del país, mientras varios barrios permanecen aún sin corriente eléctrica y abandonados a su suerte: datos oficiales revelan la existencia de unos 251 mil evacuados en Texas, 11 mil de los cuales se encuentran en Houston en Nueva Orleans, casi el 60 por ciento de los hogares y comercios todavía no reciben petróleo ni calefacción.

Antes de la tormenta residían 450 mil habitantes, un año después se calcula que sólo 117 mil habían regresado (38 por ciento del total). Sólo 60 por ciento de los residentes contaban con energía eléctrica y 40 por ciento tenían gas. La mitad de los hospitales seguían cerrados y se calcula que 38 por ciento de los estudiantes regreso a clases el año de 2006 académico (unos 80 mil de un total de 128 mil menores de edad).

El rescate de Nueva Orleans se realizó por dos vías: la infraestructura de negocios, de turismo y de los sectores más ricos que fueron prioritarios para el gobierno federal y local; el rescate del pueblo fue encabezado por iniciativas sociales desde abajo. Una investigación sobre las infraestructuras concluyó que la seguridad fue canjeada por eficiencia y costos reducidos.

El paralelo que tenemos con las autoridades de Estados Unidos es increíble (será el verdadero significado de la globalización) ya que ellos utilizan el huracán como limpieza étnica a la raza negra de ese estado, aquí tan sólo fue para los indígenas el costo de la tormenta. En cuanto a la recuperación se aprecia el mismo paralelo ya que también se urge a restablecer inmediatamente a los sectores más pudientes no así a las zonas más pobres (lo bueno que las urnas se definieron en el caso de E.U. en contra del partido republicano).

7.5 El cambio climático en México

El cambio climático tiene una serie de efectos para el país y en particular para nuestro tema que es el agua, el efecto principal sería que cambiaría la cantidad de agua disponible, que constituye el factor que más afecta a las funciones fisiológicas de la vida vegetal. Si ascendiera la temperatura, las plantas utilizarían más agua, cambiaría la ubicación de los cultivos y por ende la ubicación del riego. Los impactos que tenemos más evidentes es cuando sucedió en 1998 el efecto “El Niño”. En México, “El Niño” se manifiesta generalmente como un aumento en las lluvias, principalmente en Baja California Norte y parte de Sonora. La señal de “El Niño”¹⁴ en verano en gran parte de México es de una disminución generalizada de las lluvias. El déficit de precipitación puede ser tan severo que se traduzca en sequías y problemas de falta de agua. Tan grave fue la sequía de 1997 y parte de 1998, que la agricultura tuvo enormes pérdidas y se tuvo el record en incendios forestales. El calor, por falta de nubosidad y mayor radiación solar alcanzado la superficie, fue intenso, provocando que los desiertos en el norte florecieran como en pocas ocasiones. Asimismo en la región norte-centro se perdió más del 97 por ciento de los cultivos de temporal así como las presas del noroeste del país se redujo al 50 por ciento.

Cabe resaltar que los estudios sobre el impacto sobre el cambio climático en México son escasos los investigadores están tomando en cuenta este fenómeno debido a que: “Los costos del fenómeno El Niño 1997-1998 en México fueron de aproximadamente dos mil millones de dólares, principalmente por afectaciones en la agricultura, en los recursos forestales, por desastres naturales y alteraciones a la pesca. No existe una cuantificación de las personas afectadas por este fenómeno, pero pudieron haber sido veinte millones. Aunque se sabía del potencial negativo de este fenómeno sobre México, no existe verdaderos planes de acción para enfrentar las anomalías climáticas, y simplemente se fue respondiendo al desastre conforme este se presentaba. Hoy en día diversas instituciones de

¹⁴ El niño hace que se modifique el régimen de lluvia, este cambio en las lluvias hace que sean más escasas en verano, fundamentalmente en la región norte del país, y abundantes en el invierno, principalmente en el sureste. Bajo condiciones de El Niño puede traducirse en déficit de precipitación, principalmente en las zonas centro, sur y noroeste de México. De evolucionar el clima a una condición de El Niño intenso, es evidente la sequía, y el inicio de las lluvias en el sur puede ocurrir con retrasos.

gobierno han establecido esquemas para reducir los costos que pudiera tener otro evento como El Niño” (Magaña *et al.*, 2004:207).

En ese periodo de 1997-1998: “la precipitación en México disminuyó en 50 por ciento en promedio y hubo pérdidas de más de 2 millones de toneladas del país en la República” (Conde, 2004:233). Los rendimientos de maíz de temporal en las unidades de producción estudiadas de 1960 a 1989: “promediaron 4.56 ton/ha para la condición de todos los años: sin embargo, las diferencias climáticas provocaron una variabilidad en el rendimiento de 2.25 toneladas grano por hectárea” (Tiscareño, *et al.*, 1998:11-12).

En otro estudio más reciente se señala que: “En el sureste las bajas esperadas en los rendimientos del maíz de temporal van de 4.3 a 23.3 por ciento con respecto a la media de producción. En otras regiones donde el ciclo de lluvias comienza más tarde, el retraso de las lluvias es menos preocupante. En Jalisco se detectó que el rendimiento de maíz de temporal se incremento en 1.5 por ciento en los años de “El Niño”, pero el retraso de las lluvias es de sólo tres semanas en promedio. Esto se debe en parte a los huracanes que entran por el litoral del Pacífico” (Tiscareño, *et al.*, 2003:96).

“Los estados de la región norte-centro como Durango, San Luis Potosí y Zacatecas los cuales están asociados con sequías Inter-estivales. 60 por ciento de la producción nacional de frijol proviene de los estados de Durango y Zacatecas, pero ante la presencia de “El Niño” los rendimientos pueden bajar de 5 a 23” (Tiscareño, *et al.*, 2003:96).

Los estados de la que reciben lluvias del verano por la incidencia de los huracanes tienden a ser afectados en los años del “El Niño”. Como vemos el problema del cambio climático va arrojar problemas de autosuficiencia alimentaría y por lo tanto de exportación de granos, afectando a su vez, a la balanza comercial.

Para el caso de la agricultura el costo es alto y todavía no se tiene una política ambiental adecuada que trate de mitigar, predecir, asesorar que tipo de cultivo conviene sembrar, además que en términos económicos se vuelve un círculo vicioso ya que al no poder

sembrar, los campesinos tienden a emigrar, el país tiene que importar granos, etc. por lo tanto debe de atenderse como razón de Estado.

Los efectos del cambio climático será en las grandes zonas urbanas, la región centro del país, el abastecimiento energético y sus plataformas petroleras. Además de que el cambio climático podría generar sequía en más del 70 por ciento del país y las zonas afectadas por la escasez de agua serían en el norte, la costa del Pacífico y el centro del país. Las zonas de cultivo y de agostadero; inundaciones y daños estructurales en zonas urbanas y en diversas estructuras; deslaves y erosión de suelos en zonas con pendientes pronunciadas afectaciones respiratorias y de otro tipo en la salud humana y pérdidas de vida humanas, así como destrucción de asentamientos.

La República Mexicana es altamente vulnerable ante el embate de los incrementos en el nivel del mar, los ascensos en la temperatura y las sequías, debido a las posibles nuevas condiciones meteorológicas en el futuro cercano.

El aumento del nivel del mar afectaría el delta del Panuco y el delta del río Bravo, además del Golfo de México. En el caso de los últimos 15 años el mar gano terreno, de manera sostenida, a las costas de Yucatán (Téllez, 2001:21-A).

Los asentamientos humanos más vulnerables son los que se encuentran en áreas de presión ambiental.

Alrededor de 10 por ciento de todos lo tipos de vegetación de los ecosistemas forestales resultaran afectados, y los climas templados húmedos y subhúmedos así como la superficie de temporal de maíz, en el sur, tenderían a desaparecer.

De acuerdo con Carlos Gay García director del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM el cuál han hecho simulaciones en el centro estima que: “Si la temperatura se eleva entre 2.5 y 3 grados, 50 por ciento de bosques mexicanos cambiarán sus características. Los

Bosques de pino y encino podrían desaparecer y ser reemplazados por matorrales” (Gómez, 2006:2a)

En el caso de los bosques tenemos que resaltar que entre 60 y 70 por ciento de los bosques templados se verá afectado por el cambio climático, y porcentajes similares de matorral serófilo; en contraste, la proporción de bosques tropicales que se verán afectados por el cambio en condiciones climáticas, sobre todo en los tropicales más húmedos, es menor, ya que no alcanza 20 por ciento. Los bosques templados del oriente de Michoacán, la parte norte de Morelos y los bosques de la sierra Zongolica, Veracruz.

En el sur Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo se presentaran sequías, y habrá zonas del Golfo de México y del Caribe con riesgos de aumentos en el nivel del mar, desaparecerán las zonas aptas para cultivos agrícolas.

La pérdida de fertilidad en los suelos destinados al cultivo de granos básicos podría generar mayor vulnerabilidad en la seguridad alimentaria de países en desarrollo, como México, y en caso extremo no se descartan problemas de hambruna y falta de abastecimiento de alimentos básicos.

“Alrededor de **20 millones de personas** residen en áreas vulnerables al impacto de huracanes, los cuales se presentan en alrededor de 800 kilómetros en el territorio nacional. Sumados a ellos cada año se producen daños por 270 millones de dólares por la erosión de los márgenes de los ríos” (Enciso, 2006:54). Ya que hay 21 estados que se encuentran en regiones de alta exposición a fenómenos naturales como ciclones tropicales, de los cuales 17 se ubican en los litorales del país. “Datos de la Secretaría de Desarrollo Social revelan que casi **70 millones de mexicanos habitan en zonas proclives a deslaves, ciclones y huracanes, sismos e inundaciones**” (Muñoz, 2006:47). Estos debido a que el incremento de la población en los litorales ya que mucha gente se asienta en los lechos de los ríos o en laderas de montañas, donde las intensas lluvias producen deslaves y se vuelven a crear cauces de agua, afectando lo que encuentran a su paso. Por lo regular de entre todos, los más afectados serán los pobres, porque a las autoridades –admitido por las secretarías de

Agricultura, Energía, Desarrollo Social, Medio Ambiente, Economía, Relaciones Exteriores y Comunicaciones y Transportes– les resultaría difícil reubicarlos por estar asentados en zonas irregulares. En principio, el problema es la “inoperancia de los mercados del suelo” para hacer accesibles las viviendas para esas familias (Muñoz, 2006:47).

Además el impacto repercutirá directamente en otros sectores como en caso de: “La generación de electricidad y la industria petrolera son altamente sensibles al cambio climático (...) dentro de las ramas de la industria pesada las más sensibles al clima son la petroquímica, la química y la siderometalúrgica, en tanto que las ramas papeleras, alimentaría y textil lo son dentro de la industria de la transformación” (Sánchez, 2004:293).

Estudios más recientes nos dicen que la temperatura en el Golfo ha subido 0.5 grados centígrados en los últimos 50 años. En la costa de Nayarit, los municipios Ruiz y Rosamorado han perdido sus terrenos de riego por la salinización, debido principalmente al crecimiento del nivel del mar por el derretimiento de los polos. Los ganaderos de Chihuahua han perdido el 52 por ciento de sus animales en los últimos doce años por la sequía. En 2005, PEMEX tuvo que reducir su producción en 60,000 barriles de petróleo y evacuar a 15,000 empleados y contratistas a causa de los poderosos huracanes (Jong, 2006:54).

En el año 2003 la desertificación tuvo un costo agregado –incluyendo agotamiento de los recursos– de 10.6 por ciento del PIB y una reducción directa de rentabilidad del campo de más de 3,800 millones de dólares, revelan datos del Banco de México. Los huracanes del 2005 el año más caliente en la historia de la meteorología a nivel global causaron daños de por lo menos 2,500 millones de dólares en Quintana Roo y 1,500 millones en Chiapas (Jong, 2006:54)

Cabe decir que 74 ciudades están situadas en la ruta de los ciclones y que en éstas residen alrededor de **11 millones** con cifras del 2000 y cerca de **4 millones de personas**, están expuestas a la fuerza de los huracanes.

En el caso del sector agrario de México está concentrado en zonas áridas, y el norte del país puede sufrir incendios forestales, agotamientos de presas y de repente inundaciones, además, por sequía un consecuente aumento en los precios de agua. Monterrey se inundó este año, y en el año 2004 hubo una inundación en Piedras Negras causó la muerte de 34 personas. En el sur el clima puede tener un impacto profundo en el turismo, la agricultura y las operaciones de PEMEX (Jong, 2006:57).

Se espera si es que el nivel del mar sigue aumentando afectará el delta del Pánuco y del río Bravo, además del Golfo de México. “La cantidad de nortes se han incrementado. Hoy en día los puertos del Golfo se cierran cerca de 30 días al año por ese motivo” (Jong, 2006:57).

De acuerdo con un modelo canadiense de cambio climático, a 61 por ciento de territorio árido y semiárido que hoy tiene México se sumará 10 por ciento más durante los próximos 54 años. La Comisión Nacional del Agua considera que la disponibilidad del líquido es una limitante para el desarrollo económico de toda la región al norte de la capital de San Luis Potosí. Esa zona será una de las más impactadas por el cambio climático las aguas más frías del Pacífico tiene como consecuencia menos huracanes en la costa occidental, y estos fenómenos atmosféricos son la mayor fuente de precipitaciones en el noreste del país (Jong, 2006:59).

Un aspecto importante en la distribución de los recursos acuíferos lo tienen las presas, ya que tiene el papel de captar agua durante los eventos extremos y prevenir inundaciones, y redistribuir el agua en tiempos de sequía. Pero también han sufrido las consecuencias. En el año 1999 la presa Abelardo Rodríguez, que abastece Hermosillo de agua potable, quedó completamente seca y hubo que perforar varios pozos de emergencia (Jong, 2006:60).

Además, entre los años 1993 y 2004 la cantidad de agua en las presas del noroeste del país bajó más de 60 por ciento, cuando la producción de cerca de 20 por ciento de la energía depende de las hidroeléctricas (Jong, 2006:60). En el caso de las presas del norte en el 2002 estuvieron apenas al 20 por ciento de su capacidad.

En el caso algunas ciudades, las tres ciudades más grandes del país dependen del agua de superficie para surtirse de agua potable: La ciudad de México, por el sistema de presa Cutzamala; Guadalajara, por el agua del Lago de Chapala y Monterrey de la presa el Cuchillo. Estos tres sistemas de abastecimiento son vulnerables a la evaporación y la sedimentación. El Lago de Chapala, además, sufre por la contaminación del Río Lerma que los abastece, así la Conagua tiene planeado construir otra presa para dotar a Guadalajara (Jong, 2006:60).

De acuerdo al divulgador científico Juan José Morales en una entrevista (Varillas, 2007:A26) comentaba la posible desaparición de las costas de Cancún y de islas enteras como Holbox en Quintana Roo. Ya que por cada centímetro de elevación del nivel del mar, se pierde un metro de playa. De este modo, si las aguas se elevaran tan sólo 30 centímetros, se comerían los 25 metros de playa que todavía quedan en algunas puntos turísticos de la zona de Cancún.

En el caso de las enfermedades que se asocian al cambio climático el cual presentamos de acuerdo al cuadro 2.2 en el apartado correspondiente a ese tema, tratamos de ubicar las que existen para el país. Si bien, hemos dicho que hay enfermedades que se están expandiendo, a continuación vamos a hacer un pequeño balance de estas nuevas enfermedades, de las cuales tenemos: el virus del oeste del Nilo (VON), dengue y mal de Chagas.

En el año 2003, se dieron casos de enfermedades de dengue, conjutivitis y virus del oeste del Nilo, los datos contabilizados al 7 de octubre del 2003 se tenían: “85 mil 969 casos de conjutivitis, 2,101 casos de dengue (1,732 clásico y 369 hemorrágico, y cuatro casos del virus del Oeste del Nilo”. El primer caso se localizó en Sonora y tres en el Paso, Texas, cuyo centro de labores se ubica en Ciudad Juárez, Chihuahua, esta vez es la primera vez que se registra en territorio nacional casos en humanos¹⁵. Los estados con mayor riesgo son Nuevo León, Tamaulipas, Tabasco, Veracruz, Yucatán y Chiapas.

¹⁵ Está enfermedad se puede decir que son las aves migratorias las que llevan la enfermedad a lugares donde hay moscos, que son los que transmiten este padecimiento humano. En este año se detecto también presencia en dos cuervos y en un equino.

Para el año 2005, estudios de la Universidad de Texas descubrieron que el virus se propaga más rápido de los que se creía entre los mosquitos, además de que se encontró que los mamíferos también podrían ser transmisores de la enfermedad. El virus del Nilo Occidental es una enfermedad potencialmente grave que afecta el sistema nervioso central, no provoca síntomas en la mayoría de los seres humanos, pero una de cada 150 personas infectadas desarrolla un padecimiento que afecta seriamente a su salud. En Estados Unidos apareció el virus en el año 1999 y se ha propagado rápidamente y se encuentra prácticamente en cada entidad del país. En los últimos 6 años, 15 mil estadounidenses han sido afectados con el virus y más de 650 personas han muerto. En el año 2004 causó la muerte de 86 personas.

Para el año 2005 se detectó en junio 464 equinos y 25 aves portadoras del virus. Los caballos que han sido detectados en México se localizan en los estados de Coahuila, Chiapas, Chihuahua, México, Puebla y Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán, en tanto que las aves han sido ubicadas en Baja California y Sonora.

De acuerdo con la Dirección de Epidemiología de SSa indica que el VON es una infección viral transmitida por la picadura de mosquitos infectados, que afecta a aves y equinos y humanos. En las personas, la enfermedad se manifiesta con fiebre, malestar general y ocasionalmente con síntomas graves como encefalitis o meningitis (inflamación del cerebro).

El 21 de octubre del 2005 en Tamaulipas la Secretaría de Salud informó que en septiembre registró 4 mil 937 casos de dengue, de los cuales 928 fueron de la variante hemorrágica y siete de los infectados murieron (otras cifras contabilizan más muertos 13). Los municipios donde se agudizó el brote son Tampico, Madero, Mante y Ciudad Victoria. El Sistema de Protección Civil de Tamaulipas reportó que las fuertes lluvias ocurridas en septiembre en nueve municipios de la entidad provocaron estos brotes. El problema fue tan grave que patrullas de Seguridad Pública fueron utilizadas para fumigar colonias de las periferias. Fue necesario fumigar poblaciones del norte de Veracruz, pues la mayoría de pacientes de hospitales de Tampico-Madero: Altamira provenían de esas demarcaciones.

Otra enfermedad conocida como mal de Chagas, que se trasmite por la chinche holicona y que es común en América del Sur, pero el ámbito en que se desarrollaba ha crecido y ya se encuentra en el país. Este mal asociado a la pobreza, anualmente provoca la muerte de 20 mil personas. En México el trasmisor principal es la vichuca (que se encuentra sobre todo en las costas del Pacífico y el Atlántico) y comparado en una escala latinoamericana del uno al 10, la población infectada en nuestro país se ubica en el quinto lugar. En el país ha alcanzado la proliferación en zonas como Jalisco, Nayarit y Baja California Sur. En México los datos no son exactos, las personas infectadas son muy pobres, porque esta enfermedad está subdiagnosticada y muchas veces las autoridades confunden sus consecuencias con ataques al corazón, como ocurre en otras naciones.

Para el 2006, en el país 50 por ciento de las viviendas albergan larvas de mosquito trasmisor del dengue, por lo que su erradicación es una responsabilidad familiar de acuerdo con la Ssa, cualquier recipiente con agua es un criadero potencial para estos insectos, llantas viejas almacenadas en espacios abiertos y botellas o vasos de agua, y floreros colocados en interiores de las viviendas son un riesgo latente para la salud de las familias, por lo menos hasta que finalice octubre cuando concluye la temporada de huracanes en el país.

El 16 de junio del 2006 teníamos el siguiente cuadro 7.3 sobre contagios de dengue: De estos datos que se mencionan en el cuadro 7.3, 345 corresponden al tipo clásico y 81 a hemorragia, la mayoría de los casos confirmados en ocho comunidades costeras como, por ejemplo: Huatulco, Acapulco.

CUADRO 7.3
CONTAGIOS DE DENGUE

Estado	2005	2006
Oaxaca	20	476
Guerrero	156	330
Veracruz	99	146
Colima	24	89
Quintana Roo	102	76

Tamaulipas	17	59
Total país	740	1334

Fuente: Editorial, 19 de junio del 2006, p. 24

El 13 de octubre del 2006 en el norte de Quintana Roo se incrementaron para este año los casos de dengue en un 25 por ciento en comparación con el 2005 en el municipio de Solidaridad (Playa del Carmen), además de Lázaro Cárdenas, Benito Juárez (Cancún), Islas Mujeres y Cozumel. Según datos oficiales, en 2005 se reportaron 344 casos de dengue en el norte del estado, y en este año ya se cuenta con 425 casos, 86 de ellos de dengue hemorrágico, que puede ser mortal. En el caso de Jalisco se han detectado en la entidad 281 casos de dengue. Veracruz tiene el primer lugar nacional con 2 mil 300 casos, seguido de Guerrero con mil 700 y Oaxaca con mil 300.

7.6 Conclusiones del capítulo

La tendencia de este manejo, gestión y uso del agua en el capitalismo deriva de *ipso facto* en conflictos del agua que, como mostramos, van en aumento. Lo anterior es una consecuencia de la propia dinámica del capital por la lógica de acumulación capitalista.

Los bosques y agua en México tienen una problemática que deriva de la anterior forma de acumulación capitalista en forma keynesiana, la cual permitía la devastación de estos a costa del desarrollo. La diferencia con el neoliberalismo radica que en este periodo se les ha permitido una actitud bastante tolerante hacia la destrucción de estos, pero sin desarrollo. La devastación de estos pone en juicio esta propia lógica del modo de producción capitalista, si bien algunas comunidades han tratado de conservar, defender sus bosques y en tiempos actuales se ha presionado con ahínco, aunque realmente como presentamos en la investigación falta mucho tanto en las instituciones como en las comunidades, para que se siga resistiendo por todas las vías.

Los fenómenos extremos en el clima, como las tormentas, representan focos de alerta para todos los individuos sobre su peligrosidad. Los datos que presentamos pondrían a dudar a cualquiera que está en cargos de dirección, ya que una falla o un titubeo en su momento pueden crear, como mencionamos, grandes catástrofes con costos de vidas humanas. Es por eso que es tan indispensable comprender y crear cuadros, instituciones, generar investigación en universidades, contar con capital capacitado para minimizar estos riesgos. En consecuencia, la legislación deberá ser férrea; ni la corrupción ni la discrecionalidad se deben tolerar así por zonas ricas o pobres.

El cambio climático es un problema que deberá afrontarse inmediatamente, las consecuencias de ignorar este fenómeno, nos pondrían en una crisis de terribles proporciones, ya que como mencionamos uno de los sectores más afectados será el de la producción de medios de subsistencia, por ejemplo, el maíz. Cabe aclarar, que a nivel mundial se habla de refugiados climáticos en el caso de este sector la tendencia va en ascenso, otro factor que se menciona es de hambrunas, las cuales todavía no se presentan en el país.

Si bien, el escenario que manejábamos no pretendía ser catastrofista; sin embargo, lo consideraremos como un semáforo, en el cual ya estamos cruzando del foco preventivo amarillo para el rojo para que se avance realmente hacia la solución de estos problemas, que no son a corto plazo, sino que ya están en el presente. Por lo tanto, como sociedad, academia, investigación, empresas es preciso subvertir esta tendencia.

CAPÍTULO VIII CONCLUSIONES

8.1 Conclusiones

De los recursos naturales, entre ellos el agua, están sometidos a una gestión espacial y temporal determinada tanto por elementos de orden natural como social. La gestión del agua en donde predomina el modo de producción capitalista queda subordinada a la lógica del capital, es decir, a la lógica del mercado del agua, de la distribución del agua potable desigual, del desmantelamiento del aparato estatal del agua, del tránsito de la gestión de manos públicas a manos privadas en oposición a una gestión social del agua, autónoma, y soberana. Asimismo los usos sociales del agua en donde predomina el modo de producción capitalista también quedan subordinados a la lógica del capital.

El tema del agua fue hasta el siglo pasado monopolio de las ciencias “duras”, aspecto que en este nuevo siglo es imposible que siga así, ya que los problemas que representan para el crecimiento o desarrollo de las naciones se puede limitar por este desconocimiento, algunos especialistas han sugerido que **el tema del agua es de seguridad nacional**¹ para las naciones, otros, que es un derecho fundamental y que se enmarcan dentro de la carta de los derechos fundamentales del hombre, dentro de los derechos humanos universales², (en las

¹Plantear el problema de seguridad nacional para el agua se hace más complejo si pensamos que existen países ricos y pobres, con abundancia y con escasez, con mucha población y poca, el desarrollo de infraestructura de punta y la tradicional, si se abastece con agua superficial o subterránea, en el marco de las relaciones internacionales, en la economía, en la política, etc., cada ciencia va proponiendo a que correspondería la seguridad nacional, en los tiempos modernos la inter o la multi o trans disciplinariedad es necesaria para poder ampliar nuestros horizontes, sobre el problema de los recursos hídricos, por ejemplo, en el caso de la frontera norte entre Estados Unidos y México se ha discutido mucho sobre el problema del cobro del agua que México le debía a Estados Unidos, pero poco se ha discutido el problema de las aguas subterráneas, no conocemos dentro de la discusión que pasa con el **agua subterránea** ahí se encuentra un vacío dentro de la discusión, que como mencionamos es de seguridad nacional para ambos países y de soberanía nacional. El problema es que las ciencias se encuentran segregadas, a veces divididas y dispersas, o hiperespecializadas, lo que ha provocado una crisis, ya que las ciencias por el grado de especialización no logran conectar varios problemas, es necesario desarrollar el método que plantea Marx al desarrollar su Crítica de la Economía Política ya que nos permite construir una propuesta científica. En el caso del país, si bien se ha manejado dentro del “discurso oficial” al agua como un asunto de “Seguridad Nacional”, lo cual en términos de presupuesto es una falacia, ya que es en el presupuesto donde se reflejan las prioridades de una nación.

² Una de las discusiones que se presentó en el Foro Internacional del Agua del 2006 en la Ciudad de México, fue el debate ¿De cuánto puede garantizar el abasto individual que asegure para la reproducción individual? Entre estas propuestas los extremos fueron entre 20 y 50 litros diarios por persona. Esto al año para el caso de

dos concepciones estamos de acuerdo) lo cierto es que sin ella no se puede contemplar ningún plan a futuro, ya que tanto su escasez como su abundancia, serán un factor de presión en el futuro.

El desarrollo y el crecimiento de las naciones no se pueden contemplar sin que estas también se hagan cargo de su gestión y den un uso más responsable, (no despilfarrador, desarrollando tecnología que no afecten los recursos hídricos, con una legislación y unas instituciones responsables, sin corrupción, etc.) ya que sin el agua no se puede proyectar un desarrollo, ni un crecimiento, que si bien tiene que estar medido en función de la capacidad de regeneración del recurso, ya sea reciclado o por reúso, porque cualquier error en el presente recaerá sobre las generaciones presentes y futuras, que no están muy lejos, las cuales no podrán concebir ningún plan, ni proyecto o se les cancelaría, si es que no se están contemplado las comunidades o individuos que sean afectados.

Las actividades económicas han entrado en conflicto y en competencia por el recurso del agua, este conflicto tiene que ser manejado sin descuidar sus sectores, pero sin dar prioridad a unos sobre otros, pues la competencia que se da entre la agricultura, la industria y el consumo humano se está enfrentado sin que se resuelva esta condición de conflicto entre la agricultura y la industria, entre la industria y el consumo humano, y aunque en los países desarrollados el sector industrial tiene un consumo mayor de sus aguas, esto no quiere decir, que sea el más eficiente, pues al igual que la agricultura, derrocha, contamina, depreda, etc., el recurso hídrico, el consumo humano es más importante, pero es al que se le reprocha este consumo como improductivo, es el punto de vista del capitalismo el que juzga ya que todavía no lo logra poner bajo su interés en todas partes: **el lucro privado**.

20 litros sería 7,300 litros o en el caso de 50 que sería 18,250 litros. La discusión tan sólo se proponía dentro de la postura de occidente ya que excluía la **visión indígena**, los cuales en todo el continente tienen una **cosmovisión distinta en cuanto a la gestión y uso del agua** la diferencia radica en la racionalidad occidental, esto por una parte; la otra es que muchas comunidades son depositarias de los lugares de donde emanan los ríos, los lagos etc., como mencionamos en el apartado de bosques y agua en México, que es el 80 por ciento, e imponer una visión de entre 20 y 50 litros diarios por persona, contemplaría estar decidiendo por ellos cuando su problema es otro (es de acceso y cobertura, aunque cabe hacer una aclaración ¿cómo proponerles a estos pueblos una visión occidental de desarrollo, con infraestructura como red de agua potable, drenaje, etc. si no se acopla a sus condiciones y si tratamos de criticar la postura occidental imponiéndoles una solución que dentro de nuestra investigación está derivando en crisis recurrentes en los recursos hídricos?) y ya que ellos mejor que el occidente han logrado mantener una cosmovisión que les permite una armonía, un cuidado, la conservación y el respeto a los recursos hídricos.

En las sociedades capitalistas la versión dominante del **uso del agua** se ha vuelto hacia el lucro y tratando de convertirla en una mercancía más, por lo tanto, la visión que se le ha estado enmarcando es darle un precio, si bien los que ven en está una salida para el control o el despojo del agua a la población, argumentan que si bien: “Dios da el agua pero no la entuba”, o la otra visión de “la escasez del agua” o “crisis del agua”, manipulada por el propio capital para privatizarla, estas no están en función de la humanidad (una necesidad social) sino en función del capital; de por sí que las cifras son escandalosas de cuantas personas no tienen acceso al agua³ (o de cuantas personas mueren por enfermedades asociadas al agua) y que la solución capitalista para superar algunos problemas como el financiamiento, regulación del consumo de agua por sectores: agricultura, industria, consumo doméstico, etc., es la privatización. La experiencia mundial nos demuestra que al aplicar estas medidas, se incrementan el número de las personas que no tendrán acceso al agua, ahora por una exclusión económica.

En el caso de Latinoamérica se está **gestando otra forma de gestionar el recurso del agua**, fuera de la visión de mercado, el cual tiene como prioridad el consumo humano, amparados en la constitución como un derecho, para que garantice la reproducción del sujeto, de la vida del hombre, pero también el cuidado de cada sector y la educación que tiene que ser enmarcada ya no hacia una apelación hacia la sensibilidad de una mejor eficiencia sino a una forma, modo y estilo de vida.

Aunque en las ciudades existen lugares en donde no hay equipamientos para acceder al agua, la visión dominante que tiene la sociedad no es clara (en cuanto a su uso y gestión, por eso, el derroche y el despilfarro) al igual que el que tiene el equipamiento, ya que con tan sólo abrir la llave se tiene acceso a ella, se tiene que mostrar hacia esos dos grandes sectores de la población, así como por clase, ya que **la construcción de infraestructura no es neutral, ni democrática**, y tiende a beneficiar como explicábamos por la ley de acumulación capitalista a los más ricos. Revertir esta tendencia es un reto y se tiene que

³ Mencionábamos que el 35 por ciento de la población mundial no tiene acceso al agua, para el caso de México se tiene cobertura del 89.2 por ciento de acuerdo con datos del 2005.

investigar de que forma la distribución del agua puede llegar a ser más equitativa, en términos de cantidad y calidad sin crear disparidades, ni inequidades.

El recurso del agua tiende a ser presa o botín político del Estado y la Empresa; coludidos, han manipulado y gestionado este recurso y en el caso de México **está gestión y uso por muchas** formas y mecanismos ha estado despojando a las comunidades, imponiendo/emplazando una serie de proyectos que impactan directamente a la población ya que muchos de los planes de desarrollo no contemplan un **uso del agua que sea integral**, de acuerdo a lo que se utiliza, también se entrega con la menor cantidad de contaminantes, se deben de buscar mecanismos para que esto no suceda, para lo cuál hay que hacer una caracterización de estos, en cuanto a la corrupción que se da por parte de las instituciones construidas por el Estado y de las empresas, para crear precedentes y formas de actuación antes los conflictos que generan, porque toda propuesta de desarrollo y crecimiento queda sometida a la lógica del capital y si no se responde, está creando problemas acumulativos como los que hemos presentado con consecuencias terribles.

La construcción del equipamiento, lleva a un debate más profundo que tiene que ver con la visión dominante de cómo las personas se allegan de ella, la tecnología del agua que se nos impone en cuanto al acceso del agua, ya sea por el Estado o por las Empresas, dentro de sus múltiples valores de uso como son pozos, presas, sistemas de distribución, riego etc. influidos por está tecnología del agua que se importan de otros países y diseñada para obtener mayor valorización y que por lo regular estos países son derrochadores del agua, para el caso de Estados Unidos, España o Alemania o en su caso Israel son los que como mostramos en la investigación están enviando sus tecnologías para vender, se tiene que hacer una crítica sistemática, pero también **hacer cambios radicales en la gestión y uso de la tecnología del agua o equipamientos**. Para plantear la discusión más importante de que tipo de equipamientos necesitamos y que tipo de tecnología se está construyendo, ya que se tiene que ver con la adaptación al medio al que estamos emplazados y a las comunidades que está beneficiando. Así pues, es un aspecto geoestratégico, así como de seguridad nacional crear la tecnología con el personal de aquí y también con la participación de la comunidad a la cual se va a beneficiar, acorde con el medio y la tecnología disponible que

no afecte ni al medio, ni a las comunidades y que trate de ser llamémosla sí se quiere “democrática”.

El peligro de que los fenómenos naturales extraordinarios sucedan (inundaciones, sequías, tormentas, etc.) vinculados al agua, **van en ascenso** y no es que sea algo “natural”, la forma de producir del capitalismo ha conllevado al peligro de la humanidad (y también a plantear soluciones peligrosas a los problemas del capitalismo, hasta por la parte más avanzada de los especialistas sobre la naturaleza⁴). Durante la segunda guerra mundial el capitalismo ya mostró una de sus facetas más oscuras, al utilizar la bomba atómica, en el caso de estos “desastres naturales”, que por la lógica del mercado que se impone con su reglas también esta causando “accidentes globales”, como el cambio climático que afectan a toda la humanidad, y que altera a todo el planeta, no sabemos hasta cuando o a que costo para la humanidad y si se pueda subvertir este proceso.

Pareciera ser que no ha sido suficiente hasta el momento, el número de víctimas por estos “desastres naturales”, cuando el capitalismo empezó a probar la energía atómica sabía el riesgo que conllevaba al utilizarla “benéficamente” según el capital en reactores nucleares con el fin de obtener esta energía, pensaba que daba un gran paso, hasta que sobrevino Chernobill y esta tendencia de querer expandirse sobre este sector fue frenado por las muertes y el desastre ambiental que creo, en el caso del agua vemos cotidianamente muertes asociadas al cambio climático, por contaminación, inundaciones, por calidad, etc. y aun así el capitalismo no reacciona. Como hipótesis pareciera irracional que tan sólo cuando suceden grandes desastres se tenga que actuar y no desde el momento que empezamos a ver que se está alterando la fauna, la flora,... la vida humana; la cultura de la prevención y la mitigación de problemas está todavía muy lejos de ser aplicada; el capital tan sólo plantea “soluciones” en casos de emergencia (aclaramos, cuando afecta a la burguesía y cuando está afectando a la propia reproducción del capital), utiliza ciertos paliativos que no resuelven el problema.

⁴ El caso particular de James Lovelock quien formula la **teoría de la tierra**, en cuanto organismo vivo al cual llama GAIA. Y que debido al cambio climático propone la construcción de reactores nucleares como fuente de energía alterna ya que no producen gases de efecto invernadero.

En el caso de los territorios donde se emplaza al Estado–Nación la política económica tiene mucho que hacer, es la que puede hacer virar los recursos hídricos a esta devastación que como mostramos no tiene precedentes, la naturaleza tiene sus límites, depende de la consideración de quien gestione el agua, si el Estado o la empresa privada, si pensamos el agua desde el punto de vista de la seguridad nacional no compartiríamos la misma visión que la iniciativa privada a la cual sólo le interesa el lucro privado y la ganancia rápida, o del Estado que crea los equipamientos necesarios para que se desarrollen.

Se está imponiendo un ordenamiento del territorio y del más importante componente de este: la población, de donde el agua debe ser suficiente para todos los sectores, y donde la política económica tiene mucho que hacer con el carácter que se le infiera, ya que al tener una industria, no importa su función en cuanto a si es pública o privada⁵, pero si no hay control y regulación sobre ellas estas pueden alterar al medio ambiente, en donde se emplace por eso, **es necesario comunicar y conectar a las ciencias** (naturales y sociales) para desarrollar más una visión ya sea desde la Crítica de la Economía Política (o desde otra postura crítica) para plantear estos problemas que afectan a los recursos hídricos que ya están presentes.

Es posible decir, que el emplazamiento que está teniendo el capital queda demostrado con el nombre mismo que se le dio al IV Foro Mundial del Agua celebrado en el 2006 en México “Acciones locales para un reto global”, o como reestructurar la acumulación mundial, nacional o regional, hacia esos espacios locales, y hacer que funcionen mejor.

Para pensar el problema del agua se tiene que hacer un cambio, **en donde la población participe**, esto ya está sucediendo y es nuevamente en Latinoamérica donde está naciendo, en Brasil y Ecuador por ejemplo en Porto Alegre Brasil, donde a través de asambleas que

⁵ En un ejemplo: la empresa paraestatal PEMEX que aunque en términos de ingresos a las finanzas públicas aporta cerca del 40 por ciento del presupuesto federal también va dejando toda una ola de devastación en donde se emplaza, ya sea por los derrames de petróleo, rompimientos de ductos, explosiones, tala de árboles, etc. que degradan y devastan el medio ambiente. Es campeona en términos de contaminación y devastación de agua y también afecta a comunidades con residuos peligrosos que causan enfermedades cancerosas, y muerte (por lo regular las afectaciones a las comunidades las silencia porque las denuncias de estos basureros tóxicos son clandestinos y perjudican su imagen) y que el Estado permite por su fuerte poder económico y como una de las fuentes de desarrollo que tiene el país.

si bien una de sus experiencias había sido discutir el presupuesto donde los ciudadanos presentan sus necesidades, las debaten y las votan, este presupuesto participativo es ahora en el agua una fuerte herramienta donde nos vuelven a dar otra lección de la participación de las personas al fomentar la regulación y el control social de las empresas del agua⁶.

En cuanto, a sí estamos tratando de mantener, conservar, cuidar, etc., nuestros recursos hídricos o somos parte de la destrucción de estos (posiciones biocentristas o antropocentristas), el capitalismo enjuicia a cualquier individuo y lo obliga a tener un sentimiento de culpa; desde nuestra perspectiva se necesitan pensar de forma colectiva los problemas del agua y no pensarlo como un problema individual, así como no permitir ser enjuiciado, sino que debemos de mostrar toda la responsabilidad de la forma de producción capitalista, así como actuar de forma colectiva para afrontar los problemas que tenemos con los recursos hídricos.

Por eso, es necesario que en este nuevo siglo que comienza haya un reencuentro con la naturaleza, lo que supone la recomposición del hombre consigo mismo; este movimiento doble propone la idea del hombre considerado tanto como fuerza productiva social (herramientas e instrumentos artificiales), como en su aspecto de fuerza productiva natural, es decir tecnología natural, mecanismo de readaptación que propician la prevalencia del intercambio orgánico con el resto de la materia orgánica e inorgánica (Fuentes, 1991:95), es

⁶ La DAME (Departamento Municipal de Agua e Esgotos) es una empresa pública de agua y saneamiento en cuanto al índice de población abastecida, que pasó de aproximadamente el 94.5 por ciento al 99.5 por ciento, en el 2001 (...) Los porcentajes de saneamiento también han experimentado un alza; en 1990, el 73 por ciento de la población disponía de recogida de aguas residuales, un porcentaje que se elevó hasta el 84 por ciento en 2004. En el ámbito del tratamiento de aguas residuales, el incremento es más destacable; en 1989 el 2 por ciento de la población disponía de este servicio, una cifra que, en 2002, había pasado al 27 por ciento porque en esos trece años se construyeron cinco nuevas plantas (Matlz, 2005: 34-35). Es importante también destacar el revés que ha tenido el neoliberalismo en Bolivia donde se han dado 4 nacionalizaciones: 1- De los hidrocarburos, 2- Del agua, 3- Eléctrica y 4- La "política" (Jalifhe, 2005:8). A la que alude a la cuarta, la cuál califica como la más importante, la nacionalización de la política y obvio de los políticos, ya que dos terceras partes de la población es indígena, hoy se puede preguntar sobre la parte de esta nacionalización de la política que tiene que atender a la pregunta de a quién responden estos políticos. En el caso de México los presidentes o secretarios han estado siempre influidos por escuelas como Harvard o el MIT, y sus medidas de política económica son pensadas desde estos centros educativos, la teoría, la tecnología, la educación, etc., tienen que ser construida desde los propios países ya que quién mejor que la propia población conoce sus problemas, su realidad y las necesidades; las recetas de política económica que se instauran no tiene nada que ver con las personas y construyen sus formulaciones de política económica sin participación de ella, imponiendo estos modelos que laceran a la población y que benefician como en el caso de Salinas, Zedillo (está dentro de Proter And Gamble y TFM), ¿Fox? sus futuros empleos.

necesaria, está visión como fuerza productiva social ya que de no desarrollarse se estaría impidiendo a las generaciones futuras la condición de reproducción y el agua es una condición de posibilidad.

8.2 Propuestas

Uno de los grandes problemas que se van a presentar en el futuro, es que se tiene déficit en la materia de **investigación de aguas subterráneas** ya que: la principal dificultad que enfrenta México en materia de agua es su manejo, porque el país no cuenta ni siquiera con 150 hidrogeólogos formados, situación a la que se suman los problemas de escasez, calidad y falta de personal capacitado en la administración del recurso, como aseguró Ramiro Rodríguez Castillo, del Instituto de Geofísica (Romero, 2003:12). El déficit de estos recursos humanos coloca en un problema ya que como mencionamos existen 654 acuíferos de los cuales sólo: 200 de los 654 acuíferos son estudiados actualmente. De éstos únicamente en cien, dicho trabajo es recurrente. Otros, en cambio, nunca han sido analizados (Olvera, 2005: 12). No sólo eso sino que: tan sólo hay 200 meteorólogos, mientras en Estados Unidos existen alrededor de 40 mil expertos, además de que aquí sólo se tiene un especialista en huracanes, lo que refleja la poca inversión que se hace por atender estos fenómenos (Enciso, 2006:8a).

El déficit que se tiene es tan sólo un aviso, se debe apresurar el paso en la inversión de estos recursos humanos, y que no sean los “tanques pensantes” desarrollados por el sector privado⁷ y las instituciones que están coludidas a los intereses de las empresas que permiten la devastación de los recursos hídricos, como lo mencionamos en el caso de Cuatro Ciénegas y en Cancún con los manglares, los que recomienden como utilizar y gestionar estos recursos.

⁷ El Centro Internacional del Ambiente (WEC) donde se han preparado 3 mil personas para trabajar en los sistemas privados, es tan sólo un caso del grave dilema de tener poca inversión en las universidades y que es parte de la estrategia neoliberal de tratar por la vía de la reducción del gasto y el incremento de universidades privadas y centros de desmasificación los recursos humanos que ponen en peligro su proyecto neoliberal del agua e imposición de sus recursos humanos, esté sofocamiento, también se da por la flexibilización como lo mostramos en el caso de Gran Bretaña y que en el caso de la CNA está siendo impuesto por la reducción de personal.

De nada sirve tener una legislación que sea tan fuerte o tan avanzada a nivel mundial si no existen recursos humanos capacitados.

8.3 Líneas de investigación

Una línea de investigación para futuras investigaciones es analizar como el agua modifica, concentra, limita, expande su radio de acción o se extingue a determinados grupos de individuos. Que con el cambio climático quedaría muy bien establecido aunado a las políticas neoliberales del vaciamiento del campo y que el norte del país ya está padeciendo este problema nuevo de refugiados climáticos por ejemplo.

Si bien el agua y la perspectiva de género, es un tema importante, al entrar en la investigación es en este sector en donde directamente recaen estos problemas, ya que en el caso del campo, son las mujeres las que muchas veces se quedan cuando migran los hombres, cuando ya no pueden cultivar su campo, o cuando el Estado no invierte en sistemas de abastecimiento en las zonas rurales, haciendo que esta población tenga que caminar un largo trayecto por no haber lugares cercanos de abastecimiento, o en el caso de las mujeres urbanas que son las que más padecen el problema, porque es de inmediato una herramienta de la vida cotidiana.

La relación del agua y la salud que si bien manejamos en esta investigación como una parte del problema, pero no como hubiésemos querido, ya que trataríamos de localizar industrias y ríos, lagos y lagunas, manglares y aguas subterráneas para mostrar las enfermedades que se están padeciendo, tan sólo dimos una idea del problema, pero quedaría más claro en la investigación cuando lo demostrara espacialmente y temporalmente.

En cuanto al acceso y abastecimiento de alcantarillado y agua potable queda más claro los lugares en donde existen los grandes problemas de salud y agua como en el caso de Chiapas en donde se dio un problema de glaucoma y que estaba asociado a los problemas de contaminación del agua, si bien el gobierno trato de mostrar el problema como un conflicto con otro país por tratar de intervenir, el problema no lo solucionaron. La caracterización y **la tipología de las enfermedades que provoca el consumo de agua** es una vertiente muy

importante, ya que nos permitiría prevenir y disminuir el número de **muerres asociadas al agua**.

Otro tema de investigación es el caso de asociar los problemas del campo con el agua que en muchas partes de la investigación se cruzaba, más que nada por la reforma del artículo 27 y que si bien este fue desarrollado para introducir a la lógica de mercado al campo, también daba la posibilidad de la creación de un mercado que no existía: el mercado de inmobiliarios, que como mostramos afectan en el caso del agua a la infiltración en las zonas de captación del agua. Si bien, este tema ha sido investigado, tiene que ser a nivel nacional para ver como este sector se está apropiando de los mantos acuíferos, ya que en la mayoría de las zonas donde se construye, existen mantos acuíferos y tiene que ver con las leyes para que este sector exista, y que va en aumentó con la franca desaparición de tierras comunales, ejidales, etc. Al igual que las presas y la privatización de estos sectores que están reconfigurando el espacio, ya que son los proyectos los que darán la forma de como el mercado mundial pretende acondicionar el país y territorio para la acumulación mundial.

Todas las redes de infraestructuras tienen que ser investigadas, ya que tan sólo nos referimos al acceso, no de la importancia que estas, estén en buen funcionamiento, de ahí se deriva también el monitoreo en cuanto a la calidad del agua para saber que tanto de lo que nos mandan como agua potable y si lo es. La tecnología utilizada para el agua en las próximas generaciones tienen que ser desarrolladas tanto por los mexicanos y adaptarse a las características del país porque la crisis del agua que promete el capital *de facto* excluye a la personas y no podrá abastecer a las zonas más marginadas como promete su pseudosolución de la privatización del agua, ya que muchas de las zonas de alta marginación lo son por lo difícil del acceso de la infraestructura, además de como explicábamos por está ofensiva del capital hacia las comunidades por ser depositarias de inmensas zonas.

La investigación del presupuesto y gasto, así como del seguimiento de los programas que se están desarrollando por parte del Estado es importante, ya que se demostraría con más

precisión el número que presentan las instancias oficiales de la carencia y falta de agua y como no se quiere resolver.

Otro tema de investigación para el caso de México es como se están emplazando las plantas de tratamiento de aguas residuales ya que como mencionamos, estas están siendo desarrolladas por el sector privado y muchas de ellas están mal localizadas, para el caso de los abastecimientos públicos, y el déficit de estos.

El tema de los avances en cuanto a los desarrollos en nuevas tecnologías del agua y sus costos (aclarando que no desde la perspectiva del capital y sus tecnologías devastadoras al medio ambiente biotecnología, nanotecnología, desalación del mar, que más que plantear soluciones crean nuevos problemas), así como sus formas de adaptación de acuerdo a los espacios que sean propuestos (ciudades, comunidades), y además faltaría por desarrollar las experiencias en cuanto a la tecnología del agua que las comunidades han desarrollado con éxito en cuanto a sus recursos hídricos.

Los temas de las sequías y de las inundaciones, así como de los desiertos es otro de los temas faltantes dentro de esta investigación, así como los humedales en México. Pero que en futuras investigaciones nos gustaría realizar.

ANEXO I

EL CICLO GLOBAL DEL AGUA

El agua al presentarse en la naturaleza nos permite observar su riqueza, en virtud de que posibilita formas diversas de vida, además de poseer la cualidad intrínseca de ser transhistórica para la vida de este planeta, el agua es un elemento no producido por el ser humano; sin embargo, importa su calidad, su cantidad, el lugar en donde se encuentra o capta. El agua tiene ritmos marcados en diferentes regiones del planeta cuando transita por las cuencas (marinas y terrestres) siguiendo su ciclo hidrológico (este se puede modificar por varios fenómenos) y su temperatura. En este anexo nos interesa dar a conocer el ciclo del agua en su forma natural, para lo cual se observará en el primer apartado cómo opera dicho ciclo.

1.1 El ciclo natural del agua

¿A qué se le llama ciclo natural y ciclo global del agua y por qué esta diferencia? Entendemos que: “el ciclo natural del agua en la naturaleza (atmósfera-hidrosfera-litósfera), es el mecanismo básico de la distribución relativamente estable del agua entre el suelo, el mar y el aire. Este ciclo hidrológico está influido por la actividad solar y los efectos generales de esta última sobre la circulación atmosférica, por los procesos que tienen lugar en el mar y en la tierra firme que reflejan la correlación entre los balances térmicos y balances hidrológicos de la tierra y del mar, en cierta medida, por otros factores de origen cósmico¹” (Oficina de Educación Iberoamericana, 1975:43-44).

Los procesos de transformación que ha sufrido el agua, que no eran entendidos en un principio porque la ciencia no estaba desarrollada, habían sido motivo de análisis en todas las culturas ya sea de una forma religiosa, política, militar, etc., durante todo el desarrollo de la humanidad hasta que: “fue descubierto hasta el siglo XVII por los científicos franceses Perrault y Mariotte” (Werner, 1996:3), el ciclo del agua y que hoy en día este

¹ Además de que: “El ciclo hidrológico involucra un proceso de transporte recirculatorio permanente del agua en el planeta. Este movimiento se debe fundamentalmente a dos causas: el sol, que proporciona la energía para evaporar y elevar el agua evaporada; y la gravedad terrestre, que hace que el agua descienda como precipitación o escurrimiento” (Martínez, 2000:13).

descubrimiento es utilizado por varias ciencias. Dentro de la hidrología se dividen en varias disciplinas que se especializan en distintas fases de este ciclo de agua (cuadro I.1).

CUADRO I.1
DIVISIÓN DE LA HIDROLOGÍA GENERAL

Disciplina	Objeto de estudio
Oceanografía	Océanos y mares
Meteorología	Agua en la atmósfera
Climatología	Agua en la atmósfera
Hidrología superficial	Agua continental
Hidrometeorología	Problemas comunes de la meteorología y la hidrología superficial
Hidropedagogía	Agua en los suelos
Limnología	Lagos
Potamología	Ríos
Geohidrología	Agua subterránea
Criología	Agua sólida (nieve y hielo)

Fuente: Martínez, 2000: 16

Como se puede observar en el cuadro I.1, existen diferentes especialidades que se centran en diferentes espacios (atmósfera, subsuelo, terrestre, etc.). Algunas disciplinas pueden converger en el mismo espacio hasta en dos ocasiones o más, es el caso de la atmósfera, en donde encontramos a la meteorología y climatología. Todas estas especialidades se han ocupado de una parte del ciclo natural del agua, por ejemplo, la hidrología, del agua superficial; la geohidrología, del agua subterránea; la hidropedagogía, del agua en los suelos; la oceanografía, del agua en los océanos; la criología del agua sólida ya sea en forma de nieve o hielo, etc. Todas estas especialidades son importantes en las diferentes actividades que realizan los seres humanos, llámense agricultura, navegación, pesca, entre otras.

1.1.1 El ciclo hidrológico

A continuación, se darán algunas definiciones de lo que se conoce como ciclo hidrológico. Como se podrá observar, el contenido de las definiciones se amplía y se enriquece dependiendo del objeto de investigación que se trate.

Según Sergio Martínez (2000:13) se le llama ciclo hidrológico a la sucesión de etapas que atraviesa el agua al pasar de los mares a la tierra y volver a los mares: evaporación desde el mar, aguas continentales o el suelo, transporte de vapor de agua y condensación de nubes, precipitación, escurrimiento, acumulación en el suelo o masas de agua y de nuevo precipitación.

La Organización Mundial del Agua (1997:7-8) define el ciclo hidrológico de la siguiente manera: bajo el efecto del sol hay agua que se evapora constantemente en la atmósfera. Parte de ella se transforma en lluvia y en nieve. Algo de esa precipitación se vuelve a evaporar rápidamente en la atmósfera. Una parte se infiltra en la tierra para convertirse en humedad o en agua subterránea. En condiciones naturales, el agua subterránea se abre gradualmente camino para regresar a las aguas superficiales y constituye la principal fuente del caudal fluvial seguro. Los vegetales absorben parte de la humedad del suelo y del agua subterránea en sus tejidos, y liberan una parte en la atmósfera por el proceso de transpiración.

Por su parte Lvovich (1975:21), investigador ruso, plantea que el ciclo hidrológico encadena en un todo los eslabones de la hidrósfera: los mares, lagos y ríos, el agua subterránea, la humedad del suelo, el vapor atmosférico. El ciclo hidrológico es un proceso ininterrumpido. Implica muchos fenómenos naturales, entre ellos la formación del suelo, el crecimiento de las plantas y la configuración del terreno por erosión. La utilización del agua para diferentes fines económicos y domésticos también integra el ciclo hidrológico.

Desde nuestro punto de vista, una definición más compleja es la de Pinto y Oort (1990:729) quienes señalan que el ciclo hidrológico, por lo tanto es un sistema complejo de circulación ininterrumpida que, en continuo y a muy gran escala, asegura los procesos de bombeo,

destilación y transporte del agua en todas sus formas. El fenómeno de la circulación del agua constituye una ilustración de la ley de conservación de la materia, agua en nuestro caso. Observemos que no toda el agua del sistema climático participa constantemente en el ciclo hidrológico: determinadas cantidades se acumulan durante periodos variables en la atmósfera, la biosfera, la criosfera (en forma de capas de nieve), el mar, los ríos, los embalses, los lagos y en la litosfera en forma de agua química o físicamente ligada a los suelo o las rocas.

1.1.2 Elementos del ciclo hidrológico

Cuando los hidrólogos investigan el ciclo hidrológico se dedican a profundizar en una fase por ejemplo, la fase de la precipitación, escurrimiento, etc., aspectos en los cuales no profundizaremos, sólo nos interesa dar una idea de lo que esto significa. Tan sólo nos ubicaremos en ciertos elementos.

El “tiempo de residencia”² del agua en la tierra se debe a que: “El ciclo hidrológico moviliza enormes cantidades de agua alrededor del mundo. Parte de ese movimiento es rápido: una gota de agua permanece un tiempo promedio de aproximadamente 16 días en un río y de ocho días en la atmósfera. Pero ese tiempo puede convertirse en siglos para un glaciar y decenas de miles de años para el agua que atraviesa lentamente un profundo acuífero. Las gotas de agua se reciclan continuamente acarreado con ellas sedimentos: entre miles de toneladas por día en un río como el Ganges y en cantidades mensurables en un acuífero³” (Organización Mundial del Agua, 1997:10).

² “El periodo de tiempo que tarda una cantidad particular de agua en su ciclo se llama tiempo de residencia. El tiempo de residencia del agua en el embalse atmosférico puede ser de 10 días. En la profundidad de los océanos, el tiempo de residencia de una cantidad de agua puede durar más 1,000 años. El tiempo de residencia de los recursos de agua continental oscila desde unas cuantas semanas hasta muchos milenios, dependiendo del tipo de embalse: cauce de un río, lago, pantano, glaciar, hielo polar y agua subterránea” (Ambroggi, 1977:5) (cuadro I.2).

³ “Un rasgo asombroso del agua es que constantemente tiende al movimiento. El agua se mueve en un vaso, en el río, en el mar, bajo la tierra, en la atmósfera. Las causas de tal movimiento son muchas: la diferencia de temperaturas, la influencia de la gravedad, el movimiento mecánico (no gravitacional), el viento, y la influencia físico-químico” (Lariónov, 1985:36).

CUADRO I.2
TIEMPO NECESARIO PARA LA REGENERACIÓN DE LAS RESERVAS DEL
AGUA EN LA TIERRA

Agua biológica	Varias horas
Agua atmosférica	8 días
Aguas pluviales	16 días
Humedad del suelo	1 año
Agua de pantanos	5 años
Agua de lagos	17 años
Agua subterránea	1,400 años
Glaciares de montañas	1,600 años
Océanos	2,500 años
Casquetes polares	9,700 años

Fuente: Hourí, 1999:20

Si bien, hemos visto el “tiempo de residencia”, ahora nos expondremos cómo este ciclo hidrológico se desplaza a partir de una molécula de agua -aunque se puede comenzar a describir desde cualquier parte del ciclo hidrológico: “Una molécula sumergida en las profundidades oceánicas. Al cabo de miles de años logrará ascender hasta la superficie, donde el calor del sol será capaz de liberarla a la atmósfera. Una vez allí a merced de los vientos, ascenderá hacia las capas más altas, hasta que la pérdida de calor le haga unirse a otras moléculas y pasará a formar una pequeña gota de agua o un minúsculo cristal de hielo. Millones y millones de estas gotitas o cristales se agruparán en forma de nubes. Así proseguirán su viaje, al encuentro de zonas más frías, que provocarán una nueva fusión entre ellas. Llegará un momento en el que habrán alcanzado el suficiente tamaño para vencer la fuerza de la gravedad y precipitarse de nuevo a la superficie terrestre, en forma de lluvia, nieve o granizo. La mayor parte de las moléculas volverán al mar, que ocupa las tres cuartas partes de la superficie del planeta. Para ellas, el viaje habrá terminado y habrá durado, por término medio unos doce días. Pero otras muchas alcanzarán la cima de una montaña elevada o cualquier otra parte de la tierra firme, donde iniciarán otro fascinante viaje. Tarde o temprano, nuestra molécula atrapada en la superficie de un glaciar pasará a

formar parte del ciclo de las llamadas aguas dulces o continentales. Posiblemente haya que esperar meses hasta que se produzca el deshielo, pero entonces resbalará por alguno de los torrentes, que la conducirán a un río, este a otro, y a otro... hasta alcanzar nuevamente el mar. Existe un tercer camino: puede que en el viaje tropiece con alguna fisura en la tierra y logre filtrarse al subsuelo. Allí encontrará quizás alguna gran bolsa de agua donde, junto a billones de compañeras, compartirá retiro y oscuridad probablemente durante cientos de años” (s/a, 1991:11).

Como se pudo percibir, existe un largo trayecto de la molécula del agua para cumplir este ciclo, varios factores le dieron movimiento y el trayecto que se describe se puede apreciar (gráfica I.1).

Además de lo antes señalado, se pueden identificar: “tres circuitos principales dentro del ciclo: (1) el circuito del escurrimiento superficial, en el que el agua de lluvia se desplaza por el suelo y se convierte en parte del sistema de aguas superficiales; (2) el circuito de evapotranspiración, en el que el agua se infiltra, se retiene como agua capilar y regresa a la atmósfera por evaporación y transpiración vegetal; y (3) el circuito de aguas freáticas, en el que el agua se infiltra, circula por conductos de acuíferos y sale por manantiales, fuentes o pozos, donde se une al agua superficial” (Bernard, 1999:270).

¿Cuánta agua se está calculando que interviene en este ciclo hidrológico a nivel planetario? Tenemos la siguientes cifras: “La recarga de agua dulce depende de la evaporación proveniente de la superficie de los océanos. Cerca de $505,000 \text{ km}^3$, equivalente a una capa de 1,4 metros de espesor se evaporan cada año. Otros $72,000 \text{ km}^3$ se evaporan de la tierra. Alrededor del 80 por ciento de las precipitaciones, es decir, alrededor de $458,000 \text{ km}^3$ cae en los océanos y los restantes $119,000 \text{ km}^3/\text{año}$, sobre la tierra. La diferencia entre la precipitación sobre la superficie terrestre y la evaporación de esa superficie ($119,000 \text{ km}^3$ menos $72,000 \text{ km}^3$ por año) son las escorrentías, de aproximadamente $47,000 \text{ km}^3$ por años” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2002:150).

GRÁFICA I.1 EL CICLO HIDROLÓGICO

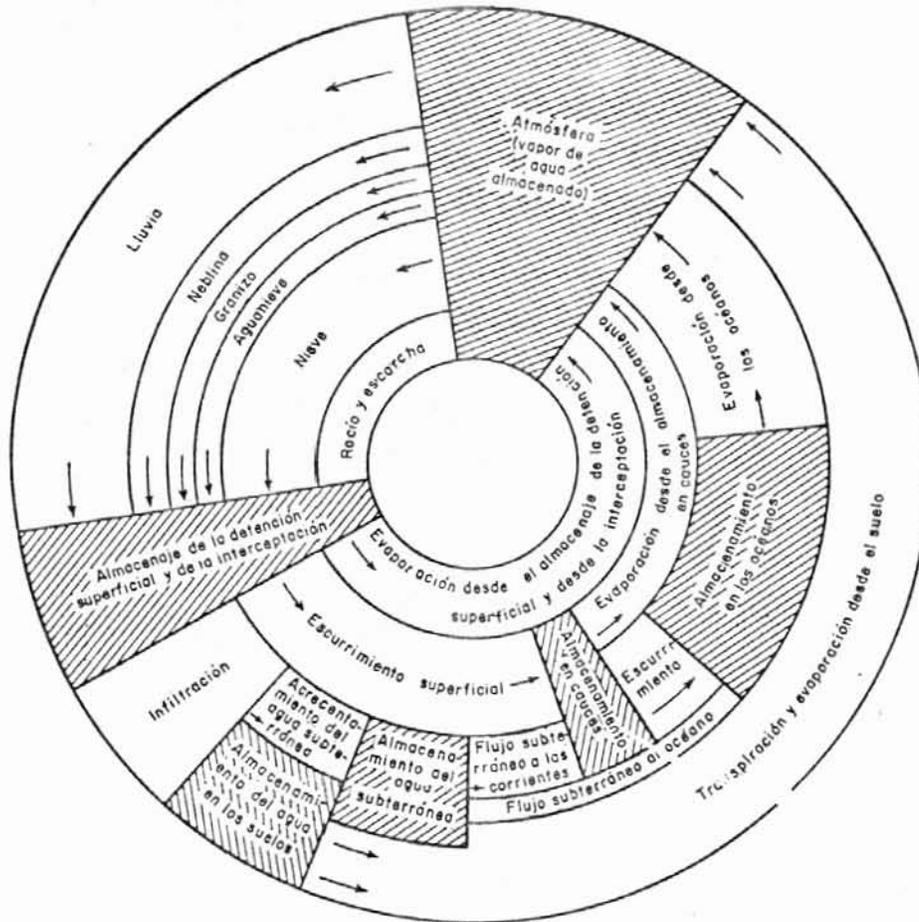


Figura 1.
El ciclo hidrológico, base sobre la que se asienta la ciencia de la Hidrología.

El ciclo hidrológico del agua es importante porque: “la renovación natural del recurso se realiza por el ciclo hidrológico. Por precipitación cae 28 por ciento del agua en la tierra y el 72 por ciento en el mar. Del agua que cae en la tierra: 7 por ciento se percola a los

acuíferos, 8 por ciento se va al mar por escurrimientos y el 13 por ciento restante, regresa a la atmósfera por evaporación (de los cuerpos de agua superficiales) y evapotranspiración (de la cubierta vegetal). De tal manera que sólo el 7 por ciento del agua de lluvia se recupera en los diversos cuerpos de agua para su posible empleo como agua dulce, mientras que el 93 por ciento se pierde por medios físicos o biológicos (evapotranspiración)” (Jiménez, 2001:34-35).

El ciclo del agua es un proceso natural de limpieza del líquido, a lo largo del cual este se colecta, purifica y distribuye en el planeta. Los recursos hídricos son renovables (excepto ciertas aguas subterráneas), con enormes diferencias de disponibilidad y amplias variaciones de precipitación estacional y anual en diferentes partes del mundo. La precipitación constituye la principal fuente de agua para todos los usos humanos y ecosistemas. Esta precipitación es recogida por las plantas y el suelo, se evapora en la atmósfera mediante la evapotranspiración y corre hasta el mar a través de los ríos o hasta los lagos y humedales.

El agua de la evapotranspiración mantiene los bosques, las tierras de pastoreo y de cultivo no irrigadas, así como los ecosistemas; aunque no es uniforme ya que: “Las zonas de mayor actividad pluvial se encuentran localizadas en la cuenca Amazónica, en Asia Meridional y Sudoriental. Las zonas de lluvias escasas se localizan en África Central y Septentrional, Oriente Medio y Australia. La zona de poca lluvia, presenta un patrón inestable de precipitaciones, lo que constituye una amenaza, sequías constantes y profundas para los países que se ubican en zonas áridas y semiáridas como (México), las cuales contienen alrededor del 40 por ciento del total mundial de la población” (Guzmán, 1999:74).

La velocidad que tienen las aguas es muy diferente por donde transitan por ejemplo: en la mayor parte de los acuíferos, las aguas subterráneas se mueven con gran lentitud. Su velocidad casi siempre es inferior a 1 m/día. En cambio, las aguas superficiales fluyen en los ríos con velocidades del orden de 100 km/día, es decir, son unas 100,000 veces más rápidas que las aguas subterráneas (Llamas y Custodio, 1999:38).

1.1.3 Aspectos físicos de las cuencas hidrológicas

Aunque el concepto de cuenca es un elemento territorial del ciclo del agua en su parte continental o terrestre⁴ (las cuencas marinas son el complemento base de éstas), el agua de lluvia, al tocar la superficie terrestre o la que procede de los deshielos, discurre sin cause fijo para después concentrarse y formar arroyos y ríos; los ríos son corrientes de aguas continuas que circulan en las partes bajas del terreno, cuencas, y que desembocan en un lago, en el mar o en otro río. Tienen límites naturales definidos por la geomorfología; la entrada de agua a este territorio lo constituye la lluvia, y a partir de ahí se forma teóricamente un ciclo hidrológico, el cual puede ser clasificado por un balance hídrico o balance de agua. Ahora bien abordaremos el modelo teórico de cuenca en el caso continental.

Por lo tanto: “El espacio físico de la cuenca⁵ hidrográfica se limita por las partes más altas de las montañas, laderas y colinas [llamado también parteaguas⁶], en donde se desarrolla un sistema de drenaje [o red de drenaje⁷] que concentra sus aguas en un río principal del cual se integra al mar, lago u otro río⁸ más grande. En ella se ubican, los recursos naturales [la naturaleza] y el hombre, incluyendo todas sus actividades. Para entender con mayor

⁴ “Cuando el terreno natural es impermeable, la cuenca contribuye con escurrimiento superficial y escurrimiento subsuperficial; sin embargo, en cuencas donde existen materiales geológicos permeables, una porción del escurrimiento del río está compuesto por agua subterránea. En este caso, se considera que el río tiene una cuenca superficial y una cuenca subterránea; si el nivel freático es una replica exacta de la topografía, los parteaguas de las cuencas coinciden” (Price, 2003:101).

⁵ Cabe aclarar que aquí sólo investigamos la parte continental, la parte marina o cuenca marina que es parte continua de esta, pensando en los territorios es muy importante, ya que es la parte donde desembocan los ríos pero debido a que esto extendería la exposición, se retomará en investigaciones posteriores.

⁶ Parteaguas es una línea teórica geográfica que separa los escurrimientos entre una cuenca y otra; normalmente va por las partes más altas de la topografía.

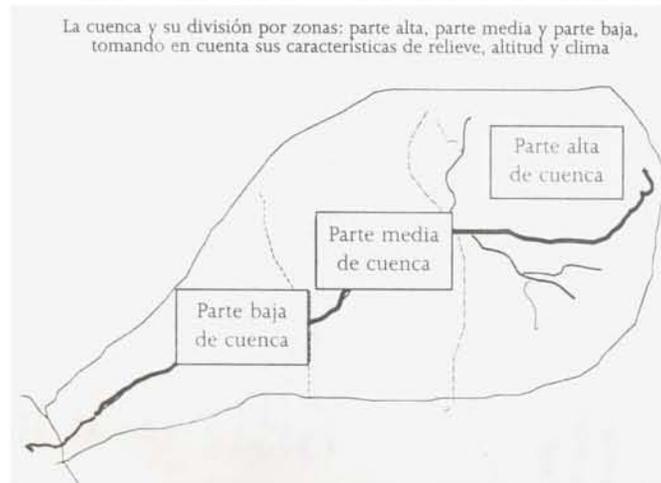
⁷ “En esta red de drenaje para fijar el orden de la corriente principal se comienza en la parte alta de la cuenca y se procede hacia la salida [un río principal es el que define el nombre de la cuenca], a esta corriente principal la cual la alimentan una serie de tributarios [un tributario o afluente es una corriente que alimenta otra corriente] de distintos órdenes [conforme avanza a la salida va recibiendo las aportaciones de las corrientes de la cuencas]; entre más grande sea el orden de una cuenca, más ramificada será la red de drenaje de una cuenca, más rápida será su respuesta a las tormentas; por lo que se establece una correlación entre el orden de la cuenca con la rapidez de su respuesta a la precipitación” (Martínez, 2000:39-40).

⁸ Se le denomina cuenca endorreica o cerrada a la cuenca cuyo escurrimiento va a dar al centro de la cuenca, y cuenca exorreica o abierta a la cuenca cuyos escurrimientos están en la parte externa de la cuenca (van a dar) es decir, a otro río o bien al mar.

claridad este concepto, es necesario comprender las diferentes maneras en las cuales se puede dividir la cuenca hidrográfica a partir del grado de concentración de la red de drenaje, la cual define unidades menores como cuenca y subcuenca” (León y Pérez, 1998:137-138) (gráfica I.2).

GRÁFICA I.2

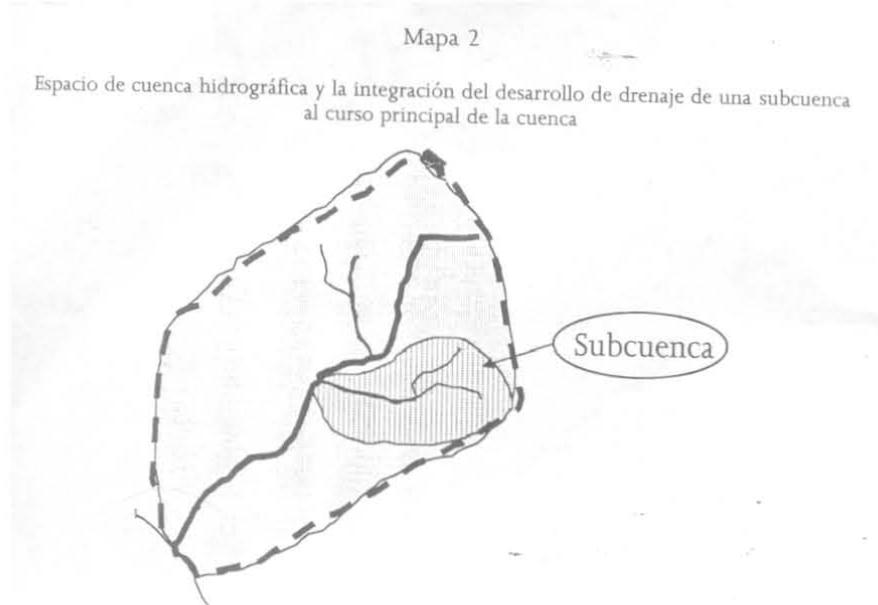
LA CUENCA Y SU DIVISIÓN POR ZONAS



Fuente: León y Pérez, 1998:151

La cuenca se puede dividir a partir del grado de concentración de la red de drenaje, la cual define unidades menores como subcuencas y microcuencas: “La primera hace referencia a toda el área que desarrolla el drenaje directamente al curso principal de la cuenca. La microcuenca desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de la subcuenca varias microcuencas conforman una subcuenca” (León y Pérez, 1998:137-138).

GRÁFICA I.3 DIVISIÓN DE LA CUENCA EN SUBCUENCAS



Fuente: León y Pérez, 1998:150

Cabe aclarar que: “Desde luego esta clasificación⁹ no es única, existen otros tipos de criterios relacionados al tamaño de la cuenca y estos a su vez con el tamaño del orden de drenaje y/o con el tamaño de área que encierran un aspecto importante a destacar es la división de la cuenca en alta, media y baja, división que se realiza generalmente en función de su relieve topográfico, alturas y aspectos climáticos; esto permite relacionar cómo las partes altas de las cuencas inciden en las partes bajas por ejemplo si se deforesta la parte alta de la cuenca cómo afecta a la escorrentía en las partes bajas, o sí se aplican

⁹ Otra clasificación dentro de la CEPAL es: "Para efectos prácticos y de manera simplista la cuenca puede ser dividida en tres secciones: i) la **cuenca alta o sección alta de la cuenca**, que corresponde generalmente con las áreas montañosas limitadas en su parte superior por las líneas divisorias de aguas; ii) la **cuenca media o sección media de la cuenca**, la cual comprende las zonas de pie de monte y valles bajos donde el río principal mantiene un cauce definido y, iii) la **cuenca baja o zonas transicionales**, tales como estuarios y humedales. Estas últimas son áreas deposicionales donde el río principal divaga e incluso desaparece como tal. Existen cuencas donde el contraste topográfico es tan marcado que sólo dos secciones -la alta y la baja- son identificables. La cuenca es una unidad espacial relevante para analizar los procesos ambientales generados como consecuencia de las decisiones en materia de uso y manejo de los recursos agua, suelo y vegetación. En efecto, las posibilidades de diferenciación espacial y de integración conceptual de procesos ambientales que esta unidad brinda, hacen de ella un marco geográfico propicio para entender los impactos ambientales de las actividades humanas". (CEPAL, 1997).

agroquímicos y plaguicidas en forma irracional en las partes altas, cómo se contaminan las aguas que deben aprovecharse aguas debajo de las cuencas¹⁰, (León y Pérez, 1998:38).

GRÁFICA I.4 DELIMITACIÓN DE UNA CUENCA EN UN ESPACIO

Mapa 1

Espacio de cuenca hidrográfica limitado por las partes altas de las montañas, laderas y colinas en el que se desarrolla un sistema de drenaje superficial que concentra sus aguas a un río principal



Fuente: León y Pérez, 1998:149

Otro destacado autor, Doujerejenni, (1994:113) nos señala que, la cuenca hidrográfica es un territorio que es delimitado por la propia naturaleza, esencialmente por los límites de las zonas de escurrimiento de las aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce. La

¹⁰ Otra clasificación que es utilizada para los ríos sería:

Un río puede dividirse entre tres partes:

- **Cabecera:** Pendientes muy inclinadas con corrientes pequeñas, alimentadas por la lluvia, la nieve, los glaciares o los manantiales. El agua fluye con rapidez.

- **Curso medio:** El agua fluye más lentamente a través de un terreno comparativamente plano, rodeado frecuentemente por tierras bajas que se inundan después de una lluvia copiosa o cuando la nieve se derrite. Con frecuencia, los pantanos y los lagos están junto a un río o cerca de él.

- **Desembocadura:** El agua dulce se mezcla con agua salada. Las corrientes son más lentas.

Las cuencas fluviales son características dominantes de la superficie de la Tierra (Editorial, 2002:11).

De acuerdo al tiempo el cual circula el agua sobre las corrientes, estas se pueden clasificar como:

- **Perennes:** Si siempre llevan agua, excepto en sequías extremas.

- **Intermitentes:** Si llevan agua la mayor parte del tiempo, especialmente cuando llueve.

Efímeras: Si sólo llevan agua cuando llueve o inmediatamente después (Martínez, 2000:39).

cuenca sus recursos naturales y sus habitantes poseen condiciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que les confieren características peculiares.

Además: “Físicamente, representa una fuente natural de captación y concentración del agua superficial y subterráneas y por lo tanto, tiene una connotación esencialmente volumétrica e hidrológica. Al mismo tiempo, tanto la cuenca como, sobretodo, el agua captada por ella, ella es una fuente de vida para el hombre pero también es origen del riesgo cuando ocurren fenómenos naturales extremos o se producen alteraciones por contaminación” (Dourejenni, 1994:113).

Otra de las características que muestran las cuencas es que: “En zonas de altas montañas y cordilleras las cuencas son ejes naturales de comunicación y de integración comercial, sea a lo largo de sus ríos, sea a lo largo de las cumbres que los separan. Es decir, hay estrechos mecanismos de interacción de sus habitantes que les confieren condiciones socioeconómicas particulares” (Dourejenni, 1994:113).

1.2 El balance del agua en el mundo

Al hablar del balance del agua nos referimos a las mediciones a nivel global que a lo largo del tiempo se han tratado de hacer: “A lo largo de tres siglos de hidrología, como se han venido realizando estimaciones cuantitativas de los principales elementos del ciclo hidrológico, sin embargo, sólo en los últimos 50 ó 60 años se ha intentado evaluar la cantidad total del agua de la hidrósfera¹¹ y las cantidades que intervienen en la circulación general del agua en la tierra y todavía las estimaciones más recientes son únicamente cifras del orden de magnitud del concepto de análisis” (Campos, 1992:8).

Por ejemplo: “Se calcula que la cantidad de agua que hay en la hidrósfera es de unos 1,500 millones de kilómetros cúbicos y prácticamente, la totalidad de ella (los cálculos varían entre 93 y 97 por ciento) se encuentra en los océanos y mares salados” (Campos, 1992:8), y aunque esta fecha parece muy remota con el salto tecnológico que se viene dando tiene un

¹¹ Hidrósfera es el término común para designar las diferentes formas del agua de la superficie terrestre, tanto de los océanos como las de los mares de escasa profundidad, los lagos, los ríos, las aguas subterráneas o los glaciares.

margen de error vigente. Y es que: “La Tierra es una superficie de 510 millones de km², de los cuales el 71 por ciento es agua y el 29 por ciento es tierra” (R. Balanzio, 2003:12).

En el estudio elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente llamado *Perspectivas del Medio Ambiente* (2002:159), por ejemplo, se señala como base del volumen total del agua en el planeta Tierra como: 1,400 millones km³ de los cuales sólo el 2.5 por ciento, o alrededor de 35 millones de km³, corresponde al agua dulce. La mayor parte del agua se presenta en forma de hielos perennes o nieves eternas, ubicados [en los Casquetes polares] en la región Antártica y en Groenlandia [que como se puede ver en el cuadro I.3 casi el 70 por ciento del agua se encuentra en estos], o en profundos acuíferos de aguas subterráneas¹². Las principales fuentes de agua para usos humanos son los lagos, ríos, humedad del suelo y las cuencas subterráneas relativamente poco profundas, la parte aprovechable proveniente de estas fuentes es aproximadamente de sólo 200,000 km² de agua, es decir, menos del 1 por ciento del total de agua dulce y sólo el 0.01 por ciento de toda el agua del planeta. La gran parte de esa agua disponible está ubicada lejos de las poblaciones humanas, lo que complica aun más las cuestiones de aprovechamiento del agua (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2002: 159).

¹² El continente de la Antártida, ubicado en el Polo Sur, tiene una especial importancia para el planeta. Parece increíble, pero el 70 por ciento del *agua dulce* del mundo está en la Antártida. En ese continente la temperatura puede llegar a 90 grados bajo cero y tiene más *agua* que el resto de los continentes juntos (África, Asia, Oceanía, Europa y América). Sólo que el *agua* en tales condiciones no se puede usar, porque está congelada. Por su parte, el casquete del Polo Norte es como una gran balsa de hielo, flota sobre el mar sin estar sujeto a ningún continente. A veces se derrite y produce peligrosas montañas de hielo (llamadas en inglés *icebergs*) como la que golpeó y hundió al famoso barco *Titanic*. La Antártica es el eje que conecta a todos los océanos del mundo. La corriente circupolar es la bomba que dirige todas las corrientes del sur. Y en donde "EU no tiene ninguna participación" (Jalifhe, 2003:186).

GRÁFICO I.5



CUADRO I.3

PRINCIPALES RESERVAS HÍDRICAS

	Volumen (1.000 km ³)	% del total del agua	% del total de agua dulce
Agua Salada			
Océanos	1.338.00	96,54	
Aguas subterráneas Salinas/salobres	12.870	0,93	
Lagos de agua salada	85	0,0006	
Aguas continentales			
Glaciares, cubierta de nieve permanente	24.064	1,74	68,7
Agua dulce subterránea	10.530	0,76	30,06
Hielo del suelo, geliduelo	300	0,22	0,86
Lagos de agua dulce	91	0,007	0,26
Humedad del suelo	16,5	0,001	0,05
Vapor de agua atmosférico	12,9	0,001	0,04
Pantanos, humedales*	11,5	0,001	0,003
Ríos	2,12	0,0002	0,0006
Incorporados en la biota	1,12	0,0001	0,003
Total de agua	1.386.000	100	
Total de agua dulce	35.029		100

* Los pantanos, humedales y el agua incorporados en la biota son a menudo una mezcla de agua dulce y salada.

Notas: es posible que los totales no muestren la suma exacta debido a redondeos.

Fuente: Shiklomanov 1993, citado en: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2002:151.

Por lo regular estos estudios son los más aproximados, son usados por los científicos y las organizaciones tanto civiles, públicas e internacionales, como es el caso de la Organización Meteorológica Mundial, para ellos: “Estos serían los principales componentes de los recursos hídricos de la Tierra, alimentados por la precipitación y por el agua del deshielo de los glaciares en algunas zonas, y completados por el rocío y el goteo de la niebla en otros lugares. En todas partes se agotan por evaporación y transpiración” (Organización Mundial del Agua, 1997:10). A continuación, presentamos una serie de cuadros los cuales mostrarán los recursos hídricos más importantes a nivel mundial estos incluyen los océanos, mares, ríos, lagos y acuíferos más importantes a nivel mundial (Cuadros I.4, I.5, I.6 y I.7).

CUADRO I.4
OCÉANOS, MARES, GOLFOS Y BAHÍAS DEL MUNDO

OCÉANOS	Km²
Pacífico	165.760.000
Atlántico	82.439.700
Índico	73.426.500
Antártico o Austral	34.998.670
Ártico	14.089.600
Mares (+ 1 mill. km²)	
mar de los Sargazos	5.180.000
mar de Filipinas	4.578.297
mar de Escocia	4.521.600
mar de China (sur)	3.367.000
mar de Tasmania	3.140.000
mar Mediterráneo	2.965.550
mar de Bering	2.282.800
mar Caribe	1.950.000
mar de Ojotsk	1.528.100
mar de Coral	1.504.937
mar de Barents	1.375.650
mar de Japón	1.300.000
mar Amarillo/mar de China (oriental)	1.243.000
mar de Weddell	1.130.400
mar de Labrador	1.093.034
mar de Noruega	1.056.269
GOLFOS Y BAHÍAS (+500.000 km²)	
bahía de Bengala	2.172.000
golfo de México	1.543.000
golfo de Guinea	1.533.000
golfo de Alaska	1.327.000
bahía de Hudson	819.000
bahía de Baffín	689.000

Fuente: Rodríguez, 2001: 80

CUADRO I.5
PRINCIPALES RÍOS EN EL MUNDO

Continente	Nombre	Longitud (km)	Cuenca
África	Nilo-Kagera	6,671	2,867,000
	Zaire	4,200	3,690,000
	Níger	4,160	2,000,000
	Zambeze	2,660	1,450,000
	Orange	2,100	1,020,000
América	Amazonas	6,276	7,000,000
	Mississippi	3,778	3,328,000
	Missouri	3,728	1,371,000
	Mackenzie	4,240	1,700,000
	Paraná-La Plata	4,500	3,100,000
	Yukón	2,897	855,000
Asia	Yang-tsé-Kiang	5,800	1,807,000
	Obi-Irtish	5,400	3,000,000
	Huang-ho	4,845	750,000
	Mekong	4,500	810,000
	Amur	4,350	1,855,000
Europa	Volga	3,551	1,360,000
	Danubio	2,850	817,000
	Ural	2,534	237,000
	Don	1,967	422,000
	Rhin	1,326	224,000
Oceanía	Murria-Darling	3,490	910,000
	Sepik	1,126	100,000
	Fly	996	80,000

Fuente: Aguilar, 2001:119

CUADRO I.7
PRINCIPALES LAGOS

Nombre	km ²	País
Caspio	371,000	Antigua-URSS
Superior	84,131	Canadá-Estados Unidos
Victoria	68,100	Uganda-Kenia-Tanzania
Aral	66,500	Antigua-URSS
Hurón	61,797	Canadá-Estados Unidos
Michigan	58,016	Estados Unidos
Tanganica	32,893	Zaire-Tanzania-Zambia-Burundi
De los Osos	31,792	Canadá
Baikal	31,500	Antigua-URSS
Malawi(Nyassa)	30,800	Malawi-Tanzania-Mozambique
De los Esclavos	28,438	Canadá
Erie	25,612	Canadá-Estados Unidos
Winnipeg	24,514	Canadá

Fuente: Aguilar, 2001:124

CONTINUACIÓN
CUADRO I.7
PRINCIPALES LAGOS

Nombre	km ²	País
Ontario	18,941	Canadá-Estados Unidos
Ladoga	18,400	Antigua-URSS
Balijash	18,200	Antigua-URSS
Maracaibo	13,500	Venezuela
Chad	12,000	Chad-Nigeria-Níger-Camerún
Onega	9,610	Antigua-URSS
Eyre	9,583	Australia

CUADRO I.7
LOS ACUÍFEROS MÁS GRANDES DEL MUNDO

1	De Areniscas de Nubia (75 mil millones de m ³)
2	Del Norte del Sahara (60 mil millones de m ³)
3	Sistema Acuífero Guaraní (37 mil millones de m ³)
4	Gran Cuenca Artesiana (20 mil millones de m ³)
5	Altas planicies (15 mi millones de m ³)
6	Del Norte de China (cinco mil millones de m ³)

Fuente: Ríos, 2007:18

I.3 Ciclo artificial del agua

La forma en que el hombre ha tenido que superar los límites naturales e identificar hasta dónde abarca su posibilidad de tenerlos a su alcance para su aprovechamiento es lo que se considera como el ciclo artificial del agua; no quiere decir que el hombre tenga la capacidad de producir todos los elementos de ciclo del agua o producir esta si no tan sólo como él ha tenido que construir una serie de medios, objetos o instrumentos para poder tener, obtener, captar, distribuir y abastecer el agua que, tan sólo presentamos cuánta agua hay. Dentro de este: “ciclo artificial del agua”¹³ como objeto de estudio, complementando otra idea de lo artificial planteada por Lefebvre donde el sugiere que: “habría que examinar

¹³ “Históricamente, la acción del hombre para utilizar determinados recursos naturales ha alterado el equilibrio de diversos ecosistemas, artificializándolos y en ocasiones, afectando seriamente su potenciabilidad para poderlos aprovechar en el futuro” (Delgado, 1987:127). Y en este caso los recursos hídricos no son la excepción en donde predomina el modo de producción capitalista.

qué intercambios, no sólo comerciales sino concretos, se producen entre la naturaleza primera y la naturaleza segunda o entre los recursos naturales y los producidos” (Gaviria, 1978:27). O en el caso de un connotado geógrafo nos acota: “El mundo está formado por cosas naturales y artificiales, por hombres, por las relaciones entre los hombres, entre los hombres y las cosas, entre las cosas por intermedio de hombres; acción humana encuadrada por formas y normas” (Santos, 1997:119).

En el caso de Lefevre, la idea que nos resalta es que la naturaleza primera es la naturaleza como tal y como se encuentra sin modificación o alteración por medio del hombre y la naturaleza segunda es la que entra el hombre modificándola y alterando en algo esta primera naturaleza para pasar a una segunda, en el caso de Lefevre el ve a la ciudad como esta segunda naturaleza, ahora bien para diferenciar un poco ya que es muy general esta idea y sin intermediaciones utilizamos la idea de Milton Santos, ya que el nos ordena en el sentido de diferenciar objetos naturales y artificiales los pares que ordena entre sujeto y objeto, de algún modo nos permiten ordenar este caos. Esto es importante ya que: “los objetos naturales y artificiales, condicionan la magnitud y alcance de las acciones de las sociedades; y por otro lado, el sistema de acciones se realiza sobre su contexto geográfico y conducen a la creación de nuevas realidades geográficas, como por ejemplo, un túnel, un puente, creación de oasis agrícolas en el desierto, etc. Los objetos son siempre receptores de características de las acciones humanas por lo que su significado varía a los largo del tiempo, y en otro lado, las acciones adquieren significación al momento de materializarse o “encajar” en los objetos. De esta forma los objetos pasan de ser simples formas espaciales a *formas-contenido*” (Delgado, J. y Calderón, R., 2002:396-397).

Por lo tanto, tan sólo vamos a enumerar en función de lo que los hidrólogos han captado y, de acuerdo a Shiklomanov (1990:37), las actividades humanas que influyen en el régimen hidrológico se pueden clasificar dentro de los grupos siguientes:

- 1.- las actividades que influyen en la escorrentía fluvial, al desviar agua de los ríos, lagos y embalses o extraer agua de la capa freática (agua para regadío, para la industria o el suministro a las ciudades, trasvases de agua entre cuencas);

2.- las actividades que modifican los cauces de los ríos (por ejemplo, la construcción de presas y estanques, los diques y la regulación de los ríos, el dragado de los cauces, etc.);

3.- las actividades mediante las cuales se modifican las escorrentías y otros elementos del balance hídrico a causa de sus consecuencias en la superficie de la cuenca (por ejemplo, prácticas agropecuarias, desagüe de pantanos, tala o plantación de árboles, urbanización, etc.);

4.- las actividades que pueden dar lugar a cambios climáticos a escala regional o mundial (por ejemplo, la modificación de la composición de la atmósfera al aumentar la emisión de gases que producen un efecto de "invernadero" o al aumentar la evaporación con la aplicación de planes de ordenación de los recursos hídricos a gran escala.

Siguiendo con este punto, tenemos de acuerdo a Tyler Miller (2002:55) que los humanos intervenimos en el ciclo del agua de tres maneras fundamentales: primero extraemos grandes cantidades de agua dulce de las corrientes, lagos y depósitos subterráneos. En las áreas densamente pobladas o irrigadas, las extracciones han conducido al agotamiento de los recursos subterráneos o a la intrusión de agua del mar en las provisiones subterráneas de agua. Segundo, despejamos vegetación de la tierra para la agricultura, minería y para la construcción de carreteras y edificios y otras actividades. Esto incrementa la escorrentía y reduce la infiltración que recarga los depósitos subterráneos; también incrementa el riesgo de inundaciones y acelera la erosión del suelo y los corrimientos de tierras. Tercero, modificamos la calidad del agua, particular añadiéndole nutrimentos (como los fosfatos) y otros contaminantes y cambiando los procesos ecológicos que purifican el agua de forma natural.

Si bien estos son algunos elementos, habría que seguir sistemáticamente cuántos más existen de acuerdo al desarrollo de las necesidades de cada comunidad.

1.4 Aprovechamiento del ciclo hidrológico

Mostraremos a continuación un cuadro en donde vinculamos los aprovechamientos consultivos del agua con base a la profesora Laura Elena Maderey, experta en temas del agua:

CUADRO I.8
APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDROLÓGICOS

Propósito	Tipos de obra
Control de avenidas	Presas, estaciones, llanuras de inundación, canales, etc.
Irrigación	Pozos, presas, canales, sistemas de distribución, control del suelo
Hidroeléctrico	Presas, plantas de energía, líneas de transmisión
Navegación	Presas, canales, mejoras en los puertos.
Abastecimiento de agua para usos domésticos e industriales	Presas, pozos, conductos, plantas de bombeo, sistemas de distribución, Desagüe
Manejo de cuencas	Prácticas de conservación del suelo, prácticas de manejo de bosques, estructuras para el control del agua y de los sedimentos, estanques.
Uso recreativo del agua	Presas, control de la contaminación del agua, reservación de áreas para la vida silvestre
Piscicultura y vida terrestre	Refugios silvestres, regulación de las corrientes, abastecimiento de peces a ríos y presas, control de la contaminación del agua y manejo del suelo
Disminución de la contaminación	Facilidades de tratamiento, presas para control de avenidas, sistemas de alcantarillado, medidas legales de control
Drenaje	Estaciones de bombeo, plantas de bombeo, fosas, alcantarillados
Control de sedimentos	Conservación del suelo, reforestación , manejo de los bosques, construcción adecuadas de carreteras, revestimiento de canales, construcción de presas y manejo de ellas
Precipitación artificial	Siembra de nubes por diferentes métodos

Fuente: Elaboración propia.

Si bien estos no son todos, sí podemos ver y analizar que debido al desarrollo de las fuerzas productivas estos modifican de alguna manera la cuenca, y con ello hay una alteración de la naturaleza que puede ser positiva o negativa según el impacto¹⁴ y la magnitud de estas obras.

1.4.1 Las presas

En este apartado, tan sólo vamos a ejemplificar uno de los grandes elementos que construye el hombre para captar el agua, las presas a nivel mundial, ya que: “Alrededor del mundo existen más de 800,000 diques y presas y represas, de las cuales 45, son catalogadas como grandes, es una industria que moviliza aproximadamente 42,000 millones de dólares por año y que desplaza de sus hogares a un promedio de 4 millones de personas anualmente” (Gutman, 2000:18a) y que las presas retienen el 14 por ciento de toda el agua corriente del mundo. ¿Qué es lo que representa para los ríos estas presas?: “Debido a la construcción de represas, canales o desvíos de agua, cerca de 60 por ciento de los 237 ríos más grandes del mundo están ligera o fuertemente fragmentados” (González, 2001:57).

La historia de las presas apenas está en construcción por lo que vemos, pero ya se puede comentar a grande rasgos su evolución: “Los primeros embalses de la historia se destinaron a la irrigación. Este fue el caso por ejemplo de ciertos valles del Yemen. Pero hasta hace muy poco tiempo se regaba desviando el agua de los ríos mediante una serie de canales que abastecían de agua a la mayor parte de las superficiales de tierras cultivadas. Así, por ejemplo durante las crecidas el río sumergía grandes extensiones de cultivos, como Egipto, que utilizó este sistema hasta el siglo XX” (Lacoste, 2003:38). “A lo largo de aproximadamente 100 años la humanidad ha diseñado redes tan extensas de canales, presas y embalses. (...) Las estadísticas marean. Antes de 1900 sólo había construidos 40 embalses con más de cien mil millones de litros de capacidad; hoy, casi tres mil mayores que eso inundan cincuenta millones de hectáreas y contienen más de 6,000 kilómetros cúbicos de agua [es decir, más que el consumo anual del conjunto de la población mundial]. Las más de 70,000 presas de los Estados Unidos pueden captar y embalsar la mitad del caudal de los

¹⁴ Los principales problemas que las obras de regulación puedan causar en el medio ambiente afectan especialmente a los siguientes ámbitos: clima y atmósfera; superficie terrestre y suelo; recursos hídricos; vegetación; fauna; paisaje; socioeconomía.

ríos del país entero”. (Gleick, 2001:24) “de las más de 39,000 presas de más de 15 metros. Más del 90 por ciento se construyeron durante el último medio siglo” (Camdesus, 2006:43).

Una de las primeras presas en el mundo fue construída en Estados Unidos “La presa Hoover, la primera de las muchas grandes presas en Estados Unidos, fue la estructura de concreto más grande sobre la faz de la Tierra y fue la más alta del mundo hasta el final de los años cincuenta. Le siguieron ejemplos como la Grand Coulee en el río Columbia, la presa Shasta en el Sacramento, un conjunto de presas a través de los ríos Missouri y Tennessee y la presa Glen Canyon en el Colorado” (S/a, 2004:59).

El caso de Estados Unidos fue ejemplo para otros países, ya que otros países siguieron con entusiasmo el despertar de Estados Unidos. En el río Indo, Pakistán construyó la presa Tarbela; India, la presa Bhakra en el Punjab y la Sandar Sarovar en el río Narmada. España tiene una historia larga de presas, al igual que Suiza. Turquía tiene presas enormes en el Éufrates y ahora construye otras, para gran molestia de sus vecinos del sur de la corriente de Siria e Irak. Japón ha construido presas de más de 90 por ciento de sus ríos. Tayikistán se jacta de la presa más alta del mundo, la Nurek. Egipto tiene la presa Aswan High, costada con dinero soviético en la década de 1950. En América del Sur hay presas dispersas y predomina la más grande del mundo, la Itaipu, en la frontera de Brasil y Paraguay. Incluso el África del subsahariana ha intervenido en la escena. Pero el campeón mundial es China, con unas 22 mil presas grandes, casi tantas como hay en el resto del mundo. Los países que siguen a China son Estados Unidos (6,600), India (4,300) y Japón (2,700). Recientemente, China empezó a llenar el depósito de la que será la presa más grande y sin duda más polémica del mundo, Tres Gargantas, transversal al río Yang-Tse, que se debe terminar en el año 2009 (S/a, 2004:59).

El informe de la Comisión Mundial de Represas concluyó que como opción de desarrollo, las grandes represas se convierten a menudo en un punto focal para los intereses de políticos, de agencias gubernamentales fuertes y centralizadas, de agencias internacionales de financiación y de la industria de la construcción de represas. Una vez que una propuesta de construir una represa superaba las pruebas preliminares de factibilidad técnica y

económica y atraía el interés del gobierno o de agencias externas de financiación y de interés políticos, el proyecto adquiriría un impulso propio que prevalecía por encima de evaluaciones adicionales. De este modo las consideraciones del impacto social y ambiental quedaban fuera del marco de evaluación previo (Castro, 2000-2001:241).

“Según la Comisión Mundial, los bancos multilaterales (BM, BID, etc.) pero y también los bilaterales, desempeñaron un rol clave para que los países de Asia, África y América Latina ingresaran al mundo de las represas. El BM comenzó a financiar represas en los años 50, dedicando en promedio más de mil millones de dólares anuales para dicho fin. Entre 1970 y 1985, periodo de mayor número de represas construidas en el mundo, la cantidad se había llevado a 2 mil millones anuales. Si se agrega la financiación de los Bancos Asiático, Interamericano y Africano de Desarrollo, así como la financiación bilateral para la hidroelectricidad, se llega a la conclusión de que la financiación total para grandes represas con fondos de estas fuentes ascendió a más de 4 millones de dólares anuales” (Castro, 2000-2001:242).

El BM ha apoyado la construcción de 538 grandes represas en el mundo que ha implicado un desplazamiento de 10 millones de personas. Estas represas se han construido con un monto total de 75 mil millones de dólares. El BM acepta que, en promedio, el costo para la construcción de las represas que financió se lleva un 30 por ciento al presupuesto original. (Castro, 2000-2001:243).

“Muchas naciones consideraron en un principio que las grandes presas y embalses eran vitales para su seguridad, prosperidad, y supervivencia agrícola. Pocos tomaron en cuenta, hasta finales de los años setenta y principios de los ochenta, las consecuencias ecológicas de esos proyectos faraónicos (Gleick, 2001:24). Estamos de acuerdo con Gleick, pero también hay que decir además que muchas de estas eran una complementación para la tecnología que se iba a imponer en el ámbito agrícola, la revolución verde.

El agua que se ha almacenado en embalses y presas se ha cuadruplicado desde 1960, con severas reducciones de ríos abajo que mantenía a lagunas, humedales, manglares, etcétera (Sarukhan, 2006:23-24).

Lo interesante es que el grado de perturbación ecológica en el entorno en el que se ubica ya es reconocido por las grandes potencias, incluso el informe de Camdessus nos dice que: “Lo que se pudo haber hecho hace 50 años o 100 años ya no es viable actualmente. Una vez más les prohibimos a los más pobres seguir nuestros ejemplos, considerando las consecuencias de errores pasados (Camdessus, 2006:46). Aunque, no nos dice mucho sobre estos errores.

FUENTES
BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR RODRÍGUEZ, Armando

2001 *Geografía general*, México, D.F., Pearson Educación, pp. 119.

ALARCÓN, Jorge Elizondo

2004 *Prospectiva de la demanda de agua en México, 2000-2030*, México, D.F., Edit. Fundación Gonzalo Río Arronte/I.A.P./Fundación Javier Barros Sierra, A.C., pp. 105.

ALBALADEJO, Gine, *et al.*

1987 *Geografía: el medio físico y los recursos naturales*, Barcelona, Edit. Crítica, pp. 201.

ANDRADE, Victoria, *et al.*

2002 *Elementos de geografía*, México, D.F., Trillas, pp. 182.

ARMIENTA HERNÁNDEZ, María Aurora y Ramiro Rodríguez Castillo

2004 “Metales y metaloides. Estudio de caso: contaminación por arsénico en el agua subterránea de Zimapan, Hidalgo; problemática ambiental y enfoque metodológico”, en *El agua en México vista desde la academia*, Ed. de Blanca Jiménez y Luis Marín, México, D.F., Academia Mexicana de Ciencias, pp. 79-98.

ARREGUÍN CORTÉS, Felipe Ignacio, Polioptro F. Martínez Autría y Venancio Trueba López

2004 “El agua en México. Una Visión institucional”, en *El agua en México vista desde la academia*, Ed. de Blanca Jiménez y Luis Marín, México, D.F., Academia Mexicana de Ciencias, pp. 251-270.

ATAIDE, Karina y Thaís Vega

2006 “Conflictos por el agua en México”, en *En defensa del agua*, Andrés Barreda Marín, coord., México, D.F., Edit. SME/Casifob/Edit. Ítaca, pp. 103-107.

ÁVILA GARCÍA, Patricia

2003 *Agua, Medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional*, Ed. de Patricia Ávila García, Zamora, Michoacán, México, El Colegio de Michoacán/Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente/Semanarnat/Instituto de Tecnología del Agua, pp. 476.

BANCO MUNDIAL

2003 *Informe sobre el desarrollo mundial 2003: desarrollo sostenible en un mundo dinámico. Transformación de instituciones, crecimiento y calidad de vida*, Washington, EUA, Banco Mundial/Mundi-Prensa/Alfaomega, pp. 254.

BARCELÓ, Alfonso

1981 *Reproducción económica y modos de producción*, Barcelona, España, Eds. Serbal, pp. 296.

BARLOW, Maude y Tony Clarke

2004 *Oro azul: las multinacionales y el robo organizado de agua en el mundo*, Barcelona, España, Paidós, pp. 417.

BARREDA MARÍN, Andrés

1995 “El espacio geográfico como fuerza productiva estratégica en *El Capital* de Marx”, en *La internacionalización del capital y sus fronteras tecnológicas*, Esther Ana Ceceña, coord., México, D. F., Edit. El Caballito, pp. 129-179.

1996 “Neoliberalismo, crisis en la reproducción de la fuerza de trabajo y resistencia autogestiva”, en *Consumo y capitalismo en la sociedad contemporánea: problemas actuales de la subordinación real del consumo*, Jorge Veraza, Urtuzuástegui, coord., México, D.F., UAM-I, pp. 215-265.

1999 *Atlas geoeconómico y geopolítico de Chiapas*, Tesis Doctoral en Estudios Latinoamericanos, México, D.F., UNAM, Facultad de Filosofía y Letras.

BERNARD, Nebel J.

1999 *Ciencias ambientales y desarrollo sostenible*, México, D.F., Edit. Prentice Hall (6a. ed.), pp. 666.

BISWAS, Asit K,

2003 *El recurso hídrico en México: análisis de la situación actual y perspectivas futuras*, México, D.F., Edit. Porrúa, pp. 267.

CAMARENA LUHRS, Margarita

1989 *Grandes rutas del espacio social en México*, México, D.F., UNAM, IIS, pp. 222.

CAMDESSUS, Michel, *et al.*

2006 *Agua para todos*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica, pp. 294.

CAMPOS ARANDA, Daniel Francisco

1992 *Procesos del ciclo hidrológico*, San Luis Potosí, México, Edit. Universitaria Potosina, pp. 493.

CARABIAS, Julia y Rosalva Landa

2005 *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*, México, D.F., UNAM/Colegio de México/Fundación Gonzalo del Río Arronte, pp. 221.

CECEÑA, Ana Esther

1999 “Los fundamentos del neoliberalismo en la contradictoria articulación Norte-Sur”, en *El pensamiento único: fundamentos y política económica*, Comp. de Elvira Concheiro, México, D.F., UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas/UAM-X, pp. 227-236.

CNA

2006 *Estadísticas del agua en México*, México, D.F., Semarnat/CNA, pp. 198.

CORREA, Paulo y Thaís Vega

2006 “Instituciones mundiales del agua”, en *En defensa del agua*, Andrés Barreda Marín, coord., México, D.F., SME/Casifop/Ítaca, pp. 162-168.

CUELLO SUBIRANA, Joseph y Alonso José Tula

1996 *Atlas mundial del medio ambiente: preservación de la naturaleza*, Barcelona, España, Edit. THEMA, pp. 112.

CHAVEAU, Loïc

2004 *Riesgos ecológicos: ¿una amenaza evitable?*, México, D.F., Edit. Larousse, pp. 128.

DELGADO CAMPOS, Javier y Rodrigo Calderón

2002 “Del determinismo geográfico al espacio social, el caso del consumo urbano del agua”, en *México en su unidad territorial*, t. II, México, D.F., INEGI/CIVENSTAN/UAEM/Instituto de Geografía, pp. 393-409.

DELGADO RAMOS, Gian Carlo

2006 *Agua: usos y abuso. La hidroelectricidad en Mesoamérica*, México, D.F., UNAM, CIICH, pp. 201.

DELGADO WISE, Raúl y Ramón Vera Salvo

1987 “Recursos naturales y acumulación de capital: algunas consideraciones teóricas”, en *La cuestión regional y los recursos naturales. Ensayos*, Comp. de Héctor M. Capraro Tuset, México, D.F., Universidad Autónoma de Chapingo, pp. 121-177.

DROUIN, Jean-Claude

2004 *Agentes de la economía mundial: ¿quiénes mueven el mundo?*, París, Francia, Ed. Larousse, pp. 126.

EIBENSCHUTZ HARTMAN, Roberto

1996 “Consumo y capitalismo”, en *Consumo y capitalismo en la sociedad contemporánea: problemas actuales de la subordinación real del consumo*, Jorge Veraza Urtuzuástegui, coord., México, D.F., UAM-I, pp. 15-25.

FAO

1995 *Necesidades y recursos: Geografía de la agricultura y la alimentación*, Roma, Italia, FAO, pp. 128.

FOLADORI, Guillermo

2001 *Controversias sobre sustentabilidad: la coevolución sociedad-naturaleza*, México, D.F., Edit. Porrúa/Universidad Autónoma de Zacatecas, pp. 229.

FRÍAS ALCARAZ, Manuel

2000 “Abastecimiento de agua para la cuenca del Valle de México”, en *Dualidad Población-Agua: inicio del Tercer Milenio*, Marcos Mazari, coord., México, D.F., El Colegio Nacional, pp. 41-86.

FUENTES AGUILAR, Raúl

1988 *El marxismo en la medicina*, México, D.F., Edit. Edamex, pp. 90.

FUENTES MORUA, Jorge

1991 *Marx-Engels critica al despotismo urbano: 1839-1846*, México, D.F., UAM-I, pp. 244.

GARCÍA CALDERÓN, José Luis y Guadalupe de la Lanza Espino

2002 *Lagos y presas de México*, México, D.F., AGT Editor, pp. 680.

GUERRERO HERRERA, Susana

1991 *Ley general de la acumulación capitalista. La ley de población y las fuerzas productivas procreativas en el capitalismo contemporáneo*, Tesis de Licenciatura, México, D.F., UNAM, Facultad de Economía, pp. 292.

HOBBSBAWN, Eric

1998 *Historia del siglo XX*, Buenos Aires, Argentina, Edit. Critica, pp. 612.

INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIALES

2002 *Recursos Mundiales. La gente y los ecosistemas: se deteriora el tejido de la vida*, Madrid, España, Ecoespaña, pp. 407.

INSTITUTO POLARIS

2006 “El arrebato del agua”, en *En defensa del agua*, Andrés Barreda Marín, coord., México, D.F., SME/Casifob/Itaca, pp. 137-155.

JALIFHE-RAHME, Alfredo

2003 *Los 11 frentes antes y después del 11 de septiembre: una guerra multidimensional*, México, D.F., Edit. Cadmo y Europa, pp. 443.

JIMÉNEZ CISNEROS, Blanca E.

2001 *La contaminación ambiental en México: causa y efectos y tecnología apropiada*, México, D.F., Edit. Limusa, pp. 926.

KHUN, Thomas

1971 *La estructura de las revoluciones científicas*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica, p. 319.

LACOSTE, Yves

2003 *El agua: la lucha por la vida*, México, D.F., Edit. Larousse, pp. 126.

LARIÓNOV, A.K.

1985 *Hidrología recreativa*, Moscú, Rusia, Edit. MIR, pp. 240.

LEFF, Enrique

1986 *Ecología y Capital: hacia una perspectiva ambiental del desarrollo*, México, D.F., UNAM, pp. 147.

LÓPEZ FIGUEROA, Pedro

1997 *El agua: tecnología de su distribución y uso*, Sevilla, España, Edit. Progensa, pp. 199.

LÓPEZ-DAVALILLO, Julio

2000 *Atlas histórico mundial*, Madrid, España, Edit. Sintexis, p. 255.

LVOVICH, Mark

1975 *El agua en el mundo: presente y pasado*, Buenos Aires, Argentina, Edit. Cártao, pp. 190.

MADEREY RASCÓN, Laura Elena y J. Joel Carrillo Rivera

2005 *El recurso del agua en México: un análisis geográfico*, México, D.F., UNAM, Instituto de Geografía, pp. 128.

MADRID HURTADO, Miguel de la

2006 *Una mirada hacia el futuro*, México, D.F., FCE, pp. 188.

MAGAÑA, Víctor

2004 “Consecuencias presentes y futuras de la variabilidad y el cambio climático en México”, en *Cambio Climático: una visión desde México*, Comp. de Julia Martínez y Bremauntz Fernández, México, D.F., Semarnat/INE, pp. 203-213.

MAGNUS ENZENSBERGER, Hans

1976 *Contribución a la crítica de la ecología política*, Puebla, México, Universidad Autónoma de Puebla, Escuela de Filosofía y Letras, pp. 64.

MALTZ, Helio

2005 “El agua en Porto Alegre: un bien público y universal”, en *Por un modelo público de agua: triunfos, luchas y sueños*, México, D.F., El Viejo Topo, pp. 33-40.

MARTÍNEZ, Sergio Efrén

2006 “Los recursos naturales: conflictos por el uso y proyectos de aprovechamiento y conservación”, en *Los espacios de reserva en la expansión global del capital*, Felipe Torres Torres y José Gasca Zamora, coords., México, D.F., Edit. Plaza y Valdés, pp. 249-271.

MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Sergio I.

2000 *Introducción a la hidrología superficial*, México, D.F., Universidad Autónoma de Aguascalientes, pp. 330.

MARTÍNEZ PEINADO, Javier y José María Vidal Villa

2002 *Economía Mundial*, Madrid, España, Edit. Mc Graw-Hill (2da. ed.), pp. 449.

MARX, Karl

1977 *El Capital*, t. I, vol. 1-8, México, D.F., Edit. Siglo XXI (5ta. ed.), pp. 381.

1976 *El Capital*, Libro primero, vol. 2, OME-41, México, D.F., Edit. Grijalbo, pp. 482.

1993 *Manuscritos de 1844 economía política y filosofía*, México, D.F., Edit. Cártago (2da. ed.), pp. 218.

MESTRIES, Francis

1993 “La reforma al 27: ¿transición a la vía farmer o a la gran agro-empresa?”, en *Debates sobre las reformas al agro*, David Chacón Hernández y Francis Mestries Benquet, coords., México, D.F., UAM-A, pp. 111-134.

MCNEILL, R.

2001 *Algo nuevo bajo el sol: historia medioambiental del mundo en el siglo XX*, México, D.F., Alianza Editorial, pp. 504.

MILLER G., Tyler

2002 *Ciencia ambiental: preservemos la tierra*, México, D.F., Edit. Thomson, pp. 456.

MOCTEZUMA, Pedro

2000 “Sustentabilidad urbana en la República Mexicana”, en *Dualidad Población-Agua: inicio del Tercer Milenio*, Marcos Mazari, coord., México, D.F., El Colegio Nacional, pp. 7-39.

NORANDI, Mariana

2005 “Están contaminados todos los acuíferos superficiales: expertos”, en *Agua*, México, D.F., Edit. La Jornada/Demos, pp. 52-59.

OCAMPO FIGUEROA, Nashelly

2000 “La calidad de la alimentación y su papel en la subordinación de México al proceso de globalización”, en *Las nuevas fronteras del siglo XXI*, Comp. de Norma Clan, México, D.F., DEMOS/La Jornada/UNAM/UAM/Chicano Latino Research Center University of California, Santa Cruz, pp. 289-309.

OCAMPO M., Luis Fernando

1999 “Globalización y desestructuración territorial”, en *Globalización y desestructuración territorial*, Comp. de Elsa Patiño Tovar y Jaime Castillo Palma, México, D.F., Edit. RNIU/UAM-X, pp. 139-150.

OCDE

1998 *Desarrollo regional y política estructural en México*, París, Francia, Edit. OCDE, pp. 135.

2003 *Evaluación del desempeño ambiental: México*, París, Francia, Edit. OCDE, pp. 287.

O'CONNOR, James

2001 *Causas naturales: ensayos de marxismo ecológico*, México, D.F., Edit. Siglo Veintiuno, pp. 406.

OFICINA DE EDUCACIÓN IBEROAMERICANA (OEI)

1975 *Recursos naturales*, Barcelona, España, Edit. OEI-Promoción Cultural, pp. 166.

OLVERA, Mónica y Gonzalo Flores

2006 “Por que se oponen los campesinos a las represas”, en *En defensa del agua*, Andrés Barreda Marín, coord., México, D.F., Edit. SME/Casifob/ Ítaca, pp. 93-101.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL AGUA

1997 *¿Hay suficiente agua en el mundo?*, Ginebra, Suiza, UNESCO, 857, pp. 24.

OROPEZA OROZCO, Oralia

2004 “Evaluación de la vulnerabilidad a la desertificación”, en *Cambio Climático: una visión desde México*, Comp. de Julia Martínez y Adrián Fernández Bremauntz, México, D.F., Edit. SEMARNAT/INE, pp. 303-313.

Otchet, Amy

2001 “La improbable guerra del agua. Entrevista a Aarón Wolf”, *El Correo de la UNESCO*, París, octubre, pp. 18-19.

PEARCE, Fred

2002 *El calentamiento climático*, México, D.F., Edit. Planeta, pp. 72.

PEÑA, Alejandra

2004 *Implicaciones geográficas de la privatización del agua en México*, Tesis de Maestría en Geografía, México, D.F., UNAM, pp. 111.

2006 “La privatización de los servicios públicos de agua potable, drenaje y saneamiento en México”, en *En defensa del agua*, Andrés Barreda Marín, coord., México, D.F., Edit. SME/Casifob/ Ítaca, pp. 81-86.

PEÑA MANJARES, Vicente y Óscar Magaña R.

2002 “Programa gubernamental para el manejo del agua en el Estado de México”, en *México en su unidad y diversidad territorial*, t. I, Aguascalientes, México, INEGI, pp. 376.

PETRELLA, Ricardo

2001 *El manifiesto del agua: argumentos a favor de un convenio mundial del agua*, España, Edit. Icaria-Intermón Oxfam, pp. 135.

POSTEL, Sandra

2000 “Reinvención de la agricultura de regadío”, en *La situación del mundo*, Barcelona, España, s/e, pp. 79-110.

PRICE, Michael

2003 *Agua subterránea*, México, D.F., Edit. Limusa, pp. 330.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA)

2002 *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2002 (GEO-3)*, Madrid, España, Edit. Grupo Mundi-Prensa, pp. 446.

QUAINI, Massimo

1985 *Marxismo y geografía*, España, Edit. Oikos Tau, pp. 207.

RAMOS OLMOS, Raudel, *et al.*

2003 *El agua en el medio ambiente: muestreo y análisis*, Mexicali, Baja California, México, Edit. Plaza y Valdez/UABC, pp. 212.

RICHARDS, Louise

2006 *Coca-Cola: El informe alternativo*, Londres, Edit. War on Want, pp. 13.

RIFKIN, Jeremy

1990 *Entropía hacia el mundo invernadero*, Barcelona, España, Edit. Urano, pp. 345.

ROEMER, Andrés

2000 *Derecho y economía: políticas públicas del agua*, México, D.F., Edit. CIDE/Porrúa, pp. 308.

ROLLET, Catherine

2004 *La población en el mundo: 6000 millones ¿y mañana?*, México, D.F., Edit. Larousse, pp. 126.

SALDIVAR, Américo V.

2007 *Economía y cultura del agua en México ¿sustentabilidad o gratuidad?*, México, D.F., UNAM, Facultad de Economía, pp. 355.

SÁNCHEZ-SALAZAR, María Teresa

2004 “Evaluación de la vulnerabilidad en zonas industriales”, en *Cambio Climático: una visión desde México*, Comp. de Julia Martínez y Fernández Bremauntz, México, D.F., Edit. Semarnat/INE, pp. 291-302.

SANDOVAL MINERO, Ricardo

2004 “Participación del sector privado en los servicios de agua y saneamiento. ¿Cuestión de necesidad o viabilidad? Una evaluación para el caso del estado de Guanajuato, México”, en *Precio del agua y participación pública-privada en el sector hidráulica*, Cecilia Tortajada y Biswas Asit, coords., México, D.F., Edit. Porrúa, pp. 131-158.

SARTORI, Giovanni y Gianni Mazzoleni

2003 *La tierra explota: superpoblación y desarrollo*, México, D.F., Edit. Taurus, pp. 241.

SEMARNAP

1998 *Estadísticas del Medio Ambiente*, México, D. F., Semarnap/INEGI, pp. 461.

2000 *La gestión ambiental en México*, México, D. F., Semarnap, pp. 374.

2006 *La gestión Ambiental en México*, México, D. F., Semarnat, pp. 472.

SHIVA, Vandana

2003 *Las guerras del agua: privatización, contaminación y lucro*, México, D.F., Siglo Veintiuno Editores, pp. 161.

SUÁREZ DE VIVEROS, Juan Luis

2001 *Los océanos: medio ambiente, recursos y políticas marinas*, Barcelona, España, Edit. Serbal, pp. 308.

T. KLARE, Michael

2003 *Guerras por los recursos: el futuro escenario del conflicto global*, España, Edit. Tendencias, pp. 345.

TIJERINA, Eliécer

2003 “Sobre el problema ecológico en México”, en *La economía mexicana bajo la crisis de Estados Unidos*, Gregorio Guillén Romo-Vidal, coord., México, D.F., Edit. UAMI/Porrúa, pp. 177-201.

TISCAREÑO, López Mario, *et al.*

2003 “Patrones de precipitación en años ‘El Niño’ su efecto en la agricultura y seguridad alimentaria en México”, en *Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI*, Ed. de Patricia Ávila García, México, D.F., El Colegio de Michoacán-Semarnat/IMTA/Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, pp. 91-105.

VARIOS

2002 *Anuario 2001: Los temas y sus protagonistas*, t. II, Barcelona, España, EDP editores, pp. 572.

VÁZQUEZ SELEM, Lorenzo

2004 “Investigaciones de los glaciares y del hielo de los polos”, en *Cambio Climático: una visión desde México*, Comp. de Julia Martínez y Fernández Bremauntz, México, D.F., Semarnat/INE, pp. 53-63.

VERAZA URTUZUÁSTEGUI, Jorge

1996 “Características generales del sometimiento neoliberal del consumo mundial”, en *Consumo y capitalismo en la sociedad contemporánea: problemas actuales de la subordinación real del consumo*, Jorge Veraza Urtuzuástegui, coord., México, D.F., UAM-I, pp. 201-213.

1997 *Praxis y dialéctica de la naturaleza en la modernidad: a 100 años de la muerte de Engels a 150 años de la redacción de la tesis ad Feuerbach*, México D.F., Edit. Ítaca, pp. 297.

1999 *Revolución mundial y medida geopolítica de capital: a 150 años de la revolución de 1848*, México D.F., Edit. Ítaca, pp. 361.

2007 *Economía y política del agua*, México D.F., Edit. Ítaca, pp. 94.

WERNER, Joerg

1996 *Introducción a la hidrología*, Nuevo León, México, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Tierra, pp. 176.

HEMEROGRAFÍA

ACOSTA, Aurea

1995 “Los mexicanos no sabemos que tenemos mar”, *Excelsior*, 2 de agosto, pp. 5B, Primera plana.

AFP

2006 “El ritmo de crecimiento de China puede ser fatal para el planeta”, *La Jornada*, 7 de enero, pp. 5a.

2006 “Países sin mar piden apoyo comercial”, *La Jornada*, 10 de agosto, pp. 28.

AGUDELO, Hugo

1998 “Integración, regionalización y globalización”, *Realidad Económica*, 155, 1 de abril-15 de mayo, pp. 74-87.

AGUILAR, Alberto

2004 “Se desborda el agua embotellada”, en *Mundo Ejecutivo*, vol. XLII, 301, pp. 6-8.

AGUILAR GARCÍA César

2001 “Agua intomable en México, afirma Víctor Lichtinger”, *Unomasuno*, 15 de abril, pp. 4.

AMBROGGI, Robert P.

1977 “Embalses subterráneos para el control del ciclo del agua”, *Investigación y ciencia*: ed. en español de *Scientific American*, 10, pp. 4-11.

1980 “Agua”, *Investigación y ciencia*: ed. en español de *Scientific American*, 50, pp. 65-77.

ANDERSON, Perry

1996 “Balance del neoliberalismo: lecciones para la izquierda”, *Vientos del sur*, 6, primavera, pp. 37-47.

1995 “Origen y porvenir del neoliberalismo”, *Realidad Económica*, 129, pp. 85-89.

ÁVILA GARCÍA, Patricia

2007 “La cuestión del agua en las ciudades mexicanas”, *Ciudades*, 73, Puebla, México, enero-marzo, pp. 15-20.

BAÉZ, Julia

2004 “El agua, derecho de todos”, en “Masiosare”, supl. de *La Jornada*, 12 de diciembre, pp. 2.

BAILLY, Óscar

2002 “Con la boca hecha agua”, *América Economía*, 242, 18-31 de octubre, pp. 20.

BARREDA MARÍN, Andrés

2000 “Los incendios coartada para la guerra”, *La Jornada*, 10 de mayo, pp. 6-7.

2002 “Corredores Mexicanos”, *Paradigmas y Utopías*, 3, diciembre-enero, pp. 239-245.

BISWAS, Asit K.

1994 “El manejo de la calidad del agua de los ríos para los países en desarrollado”, *Ingeniería Hidráulica en México*, vol. IX, mayo-agosto, pp. 19-25.

2000 “Crisis de los recursos hídricos: una perspectiva global para el siglo XX”, *Memoria*, 134, abril, pp. 31-34.

BOTELLO, V. Alfonso

1998 “Contaminación en las zonas costeras de México”, *El Cotidiano*, año 15, 91, septiembre-diciembre, pp. 77-84.

BRAVO FONG, Óscar

2006 “Las tragedias de los damnificados”, en “Orbe”, supl. de *La Jornada*, 9-22 de septiembre, pp. 3.

BROOKS, David

2006 “Nueva Orleans, devastada más por un modelo neoliberal que por Katrina”, *La Jornada*, 29 de agosto, pp. 33

C. CARRANZA, Yureli

2003 “Consumo de refrescos en México”, *Revista del Consumidor*, 316, junio, pp. 29-37.

CAMACHO, Rebeca

2005 “Los riesgos de ingerir bebidas energizantes”, *Gaceta UNAM*, 3007, 24 de octubre, p. 29.

CAMPOS ARANDA, Daniel Francisco

1996 “Crecientes y sequías: eventos hidrológicos extremos”, *Ciencia y Desarrollo*, vol. XXII, 27, marzo-abril, pp. 32-41.

CAPURRO, Luis

1999 “Variación del clima: calentamiento global”, *Avance y Perspectiva*, vol. 18, julio-agosto, pp. 203-214.

CARABIAS, Julia

2004 “El agua en México”, *Nexos*, año 26, vol. XXVI, 315, marzo, pp. 57-60.

CASTRO SOTO, Gustavo

2000-2001 “Las represas y los pueblos indios”, *Boletín de Antropología Americana*, 37, diciembre-diciembre, pp. 242-247.

CAZARES, C. Edmundo

2002 “Las próximas guerras serán por el agua: Vásquez Mota”, *Excelsior*, 29 de mayo, pp. 10a, 17A y 20A Primera Plana.

CERDA-GARCÍA-ROJAS, Carlos M.

1999 “El amplio potencial de los productos naturales marinos”, *Avance y Perspectiva*, vol.18, enero-febrero, pp. 3-9.

COLLAZO, Vivian

2006 “El clima influye en la salud”, en “Orbe”, supl. de *La Jornada*, 20 de mayo-2 de junio, pp. 6.

CORREA PÉREZ, Genaro

2001 “Situación ambiental de México (destrucción y deterioro)”, *Revista Geográfica*, 130, julio-diciembre, pp. 79-114.

CHAVOLLA, Gustavo

2001 “Coca-Cola dice que su producción se encuentra en riesgo”, *El Universal*, 11 de agosto, pp. D1, D4.

CHÁVEZ GONZÁLEZ, Silvia

2006 “Muerte en el lago de Guadalupe”, *La Jornada*, 4 de enero, pp. 36.

CHEVASSUS-LOUIS, Nicolás

2003 “El mar, al asalto de las costa”, *Mundo Científico*, 241, pp. 62-67.

DE VENANZI, Augusto

2001 “Medio ambiente y sistema-mundo la degradación ecológica y el enverdecimiento de los negocios”, *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 7, 1, enero-abril, pp. 133-148.

DÍAZ MASO, Nuria

2006 “Gota a Gota”, *Expansión*, VIII, 22 de marzo, pp. 22.

DÍAZ FERNÁNDEZ, Sandra

2003 “Transporte de agua embotellada claramente saludable”, *Transportes y turismo*, 1107, noviembre, pp. 72-73.

DOUROJEANNI, Axel

1994 “La gestión del agua y las cuencas en América Latina”, *Revista de la CEPAL*, 53, Santiago de Chile, agosto, pp. 111-127.

DURAND ALCÁNTARA, Carlos Humberto

1999 “La tierra y lo sagrado: un acercamiento a la concepción agraria de los pueblos indígenas”, *Boletín de Antropología Americana*, 35, diciembre, pp. 125-135.

ECHEVERRÍA, Bolívar

1984 “Aspectos generales del concepto de crisis en Marx”, *Ensayos*, vol. I, 1, Primer trimestre, pp. 7-14.

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT

2005 “El mundo no está preparado para enfrentar desastres naturales”, *La Jornada*, 15 de febrero, pp. 24-25.

EDITORIALES

2000b “Se derriten masas de hielo”, *Excelsior*, 9 de septiembre, pp. 3A y 13A.

2000a “El año 2000 fue uno de los más calurosos de los últimos 140 años informa la OMM”, en *Excelsior*, 20 de diciembre, pp. 32A.

2002 “Apuntes contaminación de cuencas fluviales”, *Mi ambiente*, 9, 23 de junio.

2006 “Videos confirman que Bush fue advertido del peligro que corría Nueva Orleans por Katrina”, *La Jornada*, 2 de marzo, pp. 39.

2006 “Encabeza Oaxaca contagios de Dengue”, *Reforma*, 19 de junio; pp. 24.

ENCISO, Angélica

2005 “Aprovechan crisis del agua para impulsar la privatización”, *La Jornada*, 20 de junio, pp. 46.

2005 “Desastres naturales dejan este año pérdidas económicas sin precedente”, *La Jornada*, 8 de diciembre, pp. 50.

2006 “México, de los más expuestos a fenómenos climáticos extremos”, *La Jornada*, 30 de octubre, pp. 54.

ESQUÍVEZ GONZÁLEZ, Eligio

2006 “La industria de lácteos en México”, *El Economista*, 10 de noviembre, pp. 23.

FERNÁNDEZ V., Hilda

2001 “Se pierde la capacidad de producir agua”, *El Universal*, 29 de mayo, pp. 9B.

FRÍAS ALCARAZ, Manuel

2000 “Programas de acción”, *Excelsior*, 31 de diciembre, pp. 10-A.

2001 “Regiones preferenciales de Desarrollo: agua y energía, prioridad nacional”, *Excelsior*, 30 de diciembre, pp. 10-A.

GARCÍA-AGUIRRE, María Concepción y Graciela Pérez Villegas

2002 “Una visión global del deterioro de los recursos bióticos terrestres en México”, *Revista Geográfica*, 131, pp. 41-77.

GAVIRIA, Mario

1978 “La naturaleza, fuente de placer: conversación con Henri Lefebvre”, *El Viejo Topo*, 28, mayo, pp. 23-27.

GLEICK, Peter

2001 “La protección del agua: la importancia de cada molécula”, *Investigación y ciencia*, abril, pp. 20-27.

GÓMEZ MENA, Carolina

2005 “Actualmente, 64% de las agua residuales se vierten al mar sin tratar: Fernando Tudela”, *La Jornada*, 27 de agosto, pp. 27.

2006 “El calentamiento global elevará 88 cm el nivel del mar en 2100”, *La Jornada*, 10 de febrero, pp. 2A.

GONZÁLEZ, Jennifer

2001 “Muere de sed el norte del país; difícil pago a EU”, *El Financiero*, 9 de abril, pp. 56-57.

GONZÁLEZ, Pablo

2001 “Abandonan pueblos enteros por escasez de agua”, *Excelsior*, 10 de junio, pp. Primera Plana y 10A.

GUILLÉN PERALTA, Guillermina

2001 “Hay serios conflictos entre estados por el agua: CNA”, *El Universal*, 24 de noviembre, pp. A15.

GUILLÉN ROMO, Héctor

2001 “De la integración cepalina a la neoliberal en América Latina”, *Comercio Exterior*, vol. 51, 5, mayo, pp. 359-409.

GUTIÉRREZ PÉREZ, Fernando

2000 “Se extinguen 477 especies de plantas”, *Excelsior*, 20 de diciembre, pp. Primera Plana, 8A.

GUTMAN, Nicolás

2000 “Informe sobre la Comisión Mundial de Represas”, *Excelsior*, 19 de diciembre, pp. 18A.

GUZMÁN PINEDA, Jesús I.

1999 “Antes de que el agua no alcance: ¿Escasez o consumo sostenible del agua en el tercer milenio?”, *El Cotidiano*, 93, año 15, enero-febrero, pp. 73-83.

HARVEY, David

1999 “Globalización y urbanización”, *Realidad Económica*, 167, 1 de octubre-15 de noviembre, pp. 68-81.

HERNÁNDEZ, Enrique

2005 “El 50% de las embotelladoras de garrafrones es pirata”, *La Crónica*, 4 de mayo, pp. 25.

HERNÁNDEZ, Jesús

2002 “Ni una gota”, *Expansión*, año XXXII, 833, febrero, pp. 37-39.

HERNÁNDEZ, Mirta

2005 “Exigen invertir en agua”, *Reforma*, 27 de abril, pp. Primera Plana B, sección Ciudad.

HERNÁNDEZ NAVARRO, Luis

2004 “La Laguna: nueva guerra del agua”, *La Jornada*, 10 de noviembre, pp. 50-52.

HERRERA, Jorge

2005 “Buscan regular negocio de agua embotellada”, *El Universal*, 8 de agosto, p. 8A.

HOURI TAZI, Sadeq

1999 “Un recurso vital”, *Correo de la UNESCO*, París, febrero, pp. 18-20.

IBISATE, Francisco Javier

2002 “La cumbre de la tierra en su entorno mundial”, *Estudios Centroamericanos*, septiembre, pp. 771-784.

JALIFHE-RAHME, Alfredo

2005 “Bolivia: Las cuatros nacionalizaciones”, *Voces del Periodista*, 115, 16-30 de junio, pp. 8-9.

JIMÉNEZ, Rebeca

2003 “En peligro de consumir agua contaminada 6% de la población”, *El Metro*, 23 de junio, p. 6.

JONG, Feike

2006 “Tormenta de largo plazo”, *Expansión*, 56, 8 de febrero, pp. 52-61.

KLOHN, Wulf y Bo Apperlgren

1999 “Agua y agricultura”, *Affers Internacional*. Fundación CIBOB, 45-46, pp. 105-126.

LARA ORTIZ, Tania

2006 “Otra vuelta de tuerca”, *Expansión*, 3-17 mayo, pp. 103-108.

LEDESMA MUÑOZ, Aída

2002 “El agua y su gestión: entrevista al Dr. Axel Doujenni”, *Contextura*, año 3, 7, diciembre, pp. 45-50.

LEÓN DUARTE, Gustavo y Federico Pérez Guevara

1998 “Aspectos del enfoque global para el manejo de recursos hídricos por cuencas hidrográficas”, *Región y Sociedad*, vol. IX, 16, pp. 133-151.

LÓPEZ, Alma

2002 “Peligra Boom del consumo de agua embotellada”, *El Financiero*, 11 de noviembre, pp. 42.

LÓPEZ JIMÉNEZ, Rafael

2001 “Recurso esencial para la vida”, *Excelsior*, 2 de enero, pp. 10A y 14A.

LOVELOCK, James

2004 “La energía nuclear es la única solución ecológica”, *El País*, 20 de junio, pp. 13-14.

LLAMAS, Ramón y Emilio Custodio

1999 “Aguas subterráneas”, *Affers Internacionales*, 45-46, pp. 35-57.

MARÍN STILLMAN, Luis Ernesto

2004 “El agua en México: retos y oportunidades”, *Revista Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, vol. 98, 2, pp. 287-294.

MARGAT, Jean

1990 “Los yacimientos de aguas subterránea”, *Mundo Científico*, 104, julio-agosto, pp. 760-766.

MARISCAL, Ángeles 2006 “Chiapas: refresqueras extraen agua suficiente para abastecer 5 poblados”, *La Jornada*, 22 de enero, pp. 36.

MÁRQUEZ AYALA, David

2005 “Los 50 Compromisos (2/2)”, *La Jornada*, 8 de agosto, pp. 30.

MARTÍNEZ, Teresa

2006 “Ecocidio de particulares”, *Revista Vértigo*, 297, 26 de noviembre, pp. 52-57.

2007 “Último eslabón de la problemática ambiental”, *Revista Vértigo*, 313, pp. 24-27.

MARTNER PERYLONGUE, Carlos

2000 “Retos del corredor transistmico en el marco de las redes globales del transporte”, *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 62, 3, julio-septiembre, pp. 3-28.

MAZARI, Hiriart Marisa, *et al.*

2001 “Ciudad de México: dependiente de sus recursos hídricos”, *Ciudades*, 51, julio-septiembre, pp. 42-51.

MEDINA, Raúl

2001 “Cuencas hidrológicas y planeación para el desarrollo”, *Economía Informa*, 302, noviembre, pp. 17-20.

MERINO PÉREZ, Leticia

1999 “La gestión colectiva de los recursos forestales”, *Comercio Exterior*, vol. 49, 12, diciembre, pp. 1121-1133.

MIGUEL, Pedro

2006 “El Informe Katrina”, *La Jornada*, 14 de febrero, pp. 35.

MOLINA RAMÍREZ, Tania

2004 “La guerra del oro azul”, en “Masiosarie”, supl. de *La Jornada*, 5 de septiembre, pp. 3-4.

MONTAIGNE, Fen

2002 “La presión del agua”, *National Geographic*, septiembre, pp. 2-32.

MUÑOZ, Alma E.

2006 “Problema de seguridad nacional, el cambio climático”, *La Jornada*, 4 de agosto, pp. 47.

NICOLAÏDIS, Stylianos

1990 “La sed”, *Mundo Científico*, 104, julio-agosto, pp. 812-818.

NOTIMEX

2006 “Invertirá Lala 120 MDD este año”, *El Financiero*, 26 de mayo, pp. 27.

OLVERA, Leticia

2005 “México, sin información sobre sus recurso hidráulicos”, *Gaceta UNAM*, 3834, 5 de septiembre, pp. 12.

OLLOGUI, Juan José de

1993 “Globalización y poder nacional en el Pacífico”, *Cuestiones Internacionales*, año II, 3, octubre, pp. 267.

OSORNO, David Enrique

2006 “Los dueños del agua en México”, *Milenio*, 441, 13 de marzo, pp. 36-39.

OTERO MACIÁ, Carlos

1995 “Infraestructura hidráulica, oportunidades en inversión privada”, *Economía Metropolitana*, vol. 5, 30, pp. 21-24.

PALACIOS MALDONADO, Carlos

1988 “Las teorías del valor en los clásicos y en Marx”, *Problemas de Desarrollo*, vol. XIX, 74, julio-septiembre, pp. 119-147.

PEET, John

2004 “El agua y el mundo”, *Nexos*, vol. XXVI, año 226, 315, marzo, pp. 43-45.

PENICHE CAMPOS, Salvador y María Teresa Ancántara

2001 “Reflexiones sobre la gestión de aguas en México: el caso de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago”, *Carta Economía Regional*, año 14, 78, pp. 3-8.

PERAL, Arnaud

2006 “Falta de agua provoca la muerte de 13 niños diarios”, *Milenio*, 27 de noviembre, pp. 10.

PERALTA, Mario

2001 “Socio de empresarios, el Director de la CNA”, *Excelsior*, 17 de octubre, pp. Primera Plana –13A.

PETRELLA, Ricardo

2000 “La nueva ‘conquista del agua’”, *Le Monde Diplomatique*, año 3, 33, abril-mayo, pp. 12-13.

2004 “El agua es un bien común”, *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, 13, Otoño/invierno, pp. 97-111.

PINEDA PABLOS, Nicolás

2002 “La política de agua potable en México: del centralismo y los subsidios a la municipalización, la autosuficiencia y la privatización”, *Región y Sociedad*, vol. XIV, 24, pp. 41-69.

PINTO PEIXOTO, José y Abraham H. Oort,

1990 “El ciclo del agua y el clima”, *Mundo Científico*, 104, julio-agosto, pp. 728-735.

POY SOLANO, Laura

2006 “Desconocidos aún los daños a la salud de contaminantes, dice el INE”, *La Jornada*, 17 de mayo, pp. 53.

PROVENCIO, Enrique

2005 “Nueva Orleans: La seguridad ambiental”, *Nexos*, Vol. XXVII, 334, octubre, pp. 10-12.

R. BALANZARIO, José

2003 “¿Por qué, para qué y cómo estudiar geografía?”, en “ENP”, supl. de *Gaceta UNAM*, 85, 11 de septiembre, p. 12.

RAMÍREZ DE AGUILAR, L. Fernando

2002 “Guerra por el agua en las siguientes décadas”, *El Financiero*, 2 de septiembre, pp. 70.

2002 “Mas dudas en las cuentas de Conagua”, *El Financiero*, 21 de enero, pp. 55.

RAMÍREZ CUEVAS, Jesús

2002 “La ley Lala en la Laguna La industria lechera acaba con el agua”, en “Masiosare”, supl. de *La Jornada*, 7 de julio, pp. 3-5.

RAMÓN, Verónica

2003 “Vive México y América Latina crisis hidráulica”, *Gaceta UNAM*, 3620, 24 de marzo, pp. 8-9.

RAMOS, Jacqueline

2001 “Doce millones de mexicanos carecen de agua potables y se requieren 30 mddp al año para abastecerlos: Lichtinger”, *Excelsior*, 21 de abril, pp. 21A.

RESTREPO, Iván

2005 “Huracanes y prevención”, *La Jornada*, 6 de junio, pp. 24.

RIBEIRO, Silvia

2005 “Las caras de la privatización del agua”, *La Jornada*, 30 de abril, pp. 27.

RÍOS, Lorena

2007 “Planeta deshidratado”, *Revista Vértigo*, año VI, 313, 18 de marzo, pp. 14-19.

RIVIÈRE J. W., Maurits la

1989 “Los recursos hídricos amenazados”, *Investigación y Ciencia*, 158, noviembre, pp.54-62.

RODRÍGUEZ, Rafael

2002 “Los bosques de Guerrero zona de desastre ecológico”, *Excelsior*, 1 de enero, pp. 30.

RODRÍGUEZ ARAUJO, Octavio

1996 “Política y neoliberalismo”, *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, año XLI, octubre-diciembre, pp. 113-129.

RODRÍGUEZ TIRADO, José Antonio

2001 “Proceso de planeación hidráulica en México”, *Ingeniería y Ciencias Ambientales*, 52, marzo-abril, pp. 5-11.

ROMERO, Laura

2003 “Falta personal capacitado en materia de agua”, *Gaceta UNAM*, 3602, 20 de enero, pp. 12.

ROMERO ÁLVAREZ, Humberto, Jesús García Ollervides y Arturo Cruz Ojeda

2004 “El aprovechamiento de las aguas residuales en el riego agrícola”, *Trabajo Social*, 10, agosto, pp. 26-31.

RONQUILLO, Víctor

2006 “Radiografía de los conflictos por sed”, *Milenio*, 441, 13 de marzo, pp. 43-45.

RUIZ MARRERO, Carmelo

2002 “El negocio del agua”, *Semanario Claridad*, Puerto Rico, 20 de septiembre.

S/a

1991 “Documento S.O.S Agua”, *Muy interesante*, año 8, 12, pp. 5-16.

2004 “Presas en evidencia”, *Nexos*, vol. XXVI, año 226, 315, marzo, pp. 50-51.

2005 “El calentamiento del planeta provocaría 150 millones de refugiados en 2050”, *La Jornada*, 3 de febrero, pp. 3A.

SACRISTÁN, Eulalia

2003 “Glaciares en retirada”, *Muy interesante*, Vol. 20, núm. 4, abril, pp. 62-66.

SAINZ SANTAMARÍA, Jaime y Mariana Becerra Pérez

2003 “Los conflictos por el agua en México”, *Gaceta Ecológica*, 67, abril-junio, pp. 61-68.

SANDOVAL, Juan Manuel

1984 “El proceso de trabajo en el proceso de hominización”, *Nueva Antropología*, vol. VI, 23, marzo, pp. 103-129.

SANTOS, Milton

1997 “Nuevas concepciones de la Geografía”, *GeoUruguay*, 1, Uruguay, septiembre, pp. 117-123.

SARUKHAN, José

2006 “Deterioro ambiental: un diagnóstico”, *Nexos*, vol. XXVIII, 338, febrero, pp. 21-27.

SAXE FERNÁNDEZ, John

2002 “La tenaza del poder en México”, *Excelsior*, 1 de junio, pp. 7A.

SHIKLOMANOV, I. A.

1990 “Los recursos hídricos del mundo”, *La naturaleza y sus recursos*, vol. 26, 3, pp. 34-43.

SILVA, Yara

2005 “Escasez de agua causa 150 conflictos entre entidades”, *Milenio*, 29 de junio, p. 16.

TÉLLEZ CORTES, Cecilia

2001 “Peligro de un rápido cambio climático mundial”, *Excelsior*, 16 de abril, pp. Primera Plana-21A.

TISCAREÑO LÓPEZ, Mario, *et al.*

1998 “Algunos efectos del fenómeno climático El Niño en la agricultura mexicana”, *Ciencia y Desarrollo*, CONACYT, Vol. XXIV, 139, marzo-abril, pp. 5-12.

TOBASURA ACUÑA, Isaías

1998 “Ecologismo y ambientalismo: el surgimiento de viejos fundamentalismos”, *Cuadernos de Desarrollo y Economía Rural*. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia, 41, Segundo semestre, pp. 57-64.

TOLEDO, Alejandro

2002 “El agua en México y en el mundo”, *Gaceta Ecológica*, INE/Semarnat, 64, julio-septiembre, pp. 9-18.

TORREGOSA, María Luisa

1999 “Modernización del campo en México y crisis de las identidades tradicionales. El caso de los distritos de riego”, *Perfiles Latinoamericanos*, año 8, 14, junio, pp. 149-174.

VADILLO SÁNCHEZ, Eduardo

2004 “La cuestión ambiental a 30 años de la primera llamada... ¿hasta cuando?”, *Revista de Trabajo Social*, 10, agosto, pp. 136–143.

VARILLAS, Adriana

2007 “Peligran costas por calentamiento”, *El Universal*, 25 de febrero, pp. 26A.

VÁZQUEZ, Norberto

2007 “Privatización, ¿la alternativa? El dilema H₂O de la capital”, *Revista Vértigo*, año VI, 313, 18 de marzo, pp. 32- 35.

ZÚÑIGA, David

2001 “Garantizar el abasto de agua costará a México 60 mil mdd en la próxima década: Quadri”, *La Jornada*, 28 de febrero, pp. 30.

2005 “Wall-Mart y Coca-Cola, entre las 10 peores empresas”, *La Jornada*, 28 de enero, pp. 50, 52.

VIDEO

El planeta viviente, El inmenso océano, BBC de Londres, 1994.

PÁGINA DE INTERNET

CEPAL

1997 “La cuenca como unidad de análisis, planificación y manejo”, CEPAL (LC/R.1739), 10 de julio, <http://www.agualtiplano.net/revista/art7.htm>.