



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN GEOGRAFÍA

EL CICLO DE LA REPRODUCCIÓN SOCIAL-NATURAL DEL AGUA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:

CARLOS ÁNGEL VALDIVIA MARTÍNEZ

DIRECTORA DE TESIS

GEORGINA CALDERÓN ARAGÓN
COLEGIO DE GEOGRAFÍA (FFyL-UNAM)

CIUDAD DE MÉXICO; CIUDAD UNIVERSITARIA-UNAM. ABRIL DE 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

¡HOLA!

Agradezco a la UNAM y al CONACYT el apoyo otorgado con una beca para llevar a cabo mis estudios de posgrado-maestría en esta casa universitaria.

Agradezco a la Doctora Georgina Calderón Aragón sus comentarios, sus clases y su apoyo y gran paciencia para asesorarme en la elaboración de este trabajo de tesis el cual también se lo dedico.

Agradezco de igual forma a los sinodales (María Ángeles Pérez Martín, José Gasca Zamora, Octavio Rosas Landa Ramos, Edgar Talledos Sánchez) que leyeron mi trabajo. Gracias por el apoyo con la lectura y las sugerencias que me hicieron.

Agradezco a toda mi familia por el apoyo que constantemente recibo de ella para poder dedicarme a esta clase de estudios universitarios.

Agradezco también a mis amigas y amigos por su amistad y los apoyos recibidos durante este proceso de culminación de mis estudios en maestría.

¡¡¡Saludos a todos!!! 😊

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO I	
I. Relación social-natural de la sociedad con el agua (superficial y subterránea, continental, oceánica, atmosférica y cósmica, en el cuerpo humano y en su existencia social o universal).....	9
CAPÍTULO II	
II. Algunas consideraciones generales sobre la historia del estudio científico del agua y su ciclo.....	25
CAPÍTULO III	
III. Otras consideraciones generales sobre la historia del estudio científico del agua y su ciclo. Segunda parte.....	73
CAPÍTULO IV	
IV. El agua como <i>bien natural espontáneo</i> y como <i>bien con valor de uso efectivo y operante</i> frente al fetiche de su mercantilización capitalista.....	94
CONCLUSIONES.....	124
BIBLIOGRAFÍA.....	142

INTRODUCCIÓN

Fuente de la imagen: Mural de Diego Rivera "El agua: el origen de la vida". Foto tomada y editada por Diego Alfonso Montalvo Valdivia. 😊

“La ‘forma social-natural’ propiamente dicha del proceso de reproducción social se constituye en torno al conflicto que trae consigo la transnaturalización de la vida animal. Encarnación concreta de este conflicto, ella es, por necesidad, *múltiple*. Su constitución parte de una auto-elección originaria, de una elección de *identidad*, y ésta tiene lugar siempre en una situación particular que la vuelve posible, en un marco determinado de condiciones y acontecimientos naturales, tanto étnicos como territoriales. La forma social natural implica así un pacto fundante del sujeto consigo mismo, en el que cristaliza una estrategia de autoafirmación como garantía de supervivencia. Se trata de un compromiso de mantener y cultivar la manera peculiar en que logró su trans-naturalización, es decir, la selección inicial que hizo de aquello que del material animal debe ser reasumido y potenciado y de aquello que debe ser abandonado y reprimido. Desde su versión más simple y pura hasta sus versiones más complejas y reelaboradas, la forma social natural atraviesa por una historia que es una sucesión de fidelidades y traiciones a este compromiso originario.”

Bolívar Echeverría, 1998 [2014]: 195-196.

El presente trabajo de reflexión tiene la necesidad de elaborar una revisión de lo que se ha nombrado y significado como Ciclo del Agua desde la academia científica dedicada al análisis de ese proceso con una serie de perspectivas y representaciones propias de esas mismas especialidades que estudian al agua y su dinámica en tanto ciclo de la misma y definido y conceptualizado también por esas especialidades a las que, por nombrarlas de alguna manera, se les identificó como “ciencias del agua” (Léase ciencias tales como la hidrología, la hidrogeología, la oceanografía, la climatología, la meteorología, la criología, la glaciología, la limnología y demás ciencias que se encargan de estudiar algún detalle dinámico del H₂O).

Las informaciones que nos han legado todas estas ciencias o especialidades que se encargaron del estudio científico del agua y su ciclo y que hoy en día siguen en sus investigaciones sobre la materia, han permitido al ser humano extraer esas informaciones de la naturaleza del recurso hídrico para poder conocerla y manipularla con mayor facilidad. Sin embargo, el entendimiento del estudio científico del agua y su ciclo es de una naturaleza sumamente compleja que ciertamente no deja de sorprender todo lo que han tenido que hacer todas esas personas que, a lo largo de sus investigaciones, tuvieron que poner todo su empeño y creatividad para poder experimentar y teorizar sobre la naturaleza misma del H₂O.¹

¹ Este debate en torno al agua es muy amplio y complejo, y hay perspectivas y estudiosos del tema que han escrito al respecto a propósito de cómo ha sido esta historia del estudio científico del H₂O. Para hacerse una idea de este aspecto puede consultarse: *Un debate global sobre el agua: enfoques actuales y estudios de caso*. Revista de Relaciones Internacionales. Número 45. Octubre 2020-Enero 2021. Disponible en https://revistas.uam.es/relacionesinternacionales/issue/view/relacionesinternacionales2020_45/615. Consultado el 14 de febrero de 2023. También ver el artículo específico de este mismo número titulado “Corrientes que convergen: el debate teórico sobre el agua. Entrevistas a Aziza Akhmouch, Jamie Linton, Naho Mirumachi y Mark Zeitoun”. Pp. 15-30. Estos autores nos comentan que la variedad y diversidad de corrientes teóricas en torno al agua es relativamente reciente, destacando temas como la gestión y la política del agua, la ingeniería civil, las relaciones internacionales con aproximaciones multidisciplinarias y con relación a sus complejas relaciones socioeconómicas y sociopolíticas, la alimentación, la producción de alimentos, el comercio global, el clima, el desarrollo urbano, el poder y las asimetrías del poder en el acceso al agua y en las cuencas transfronterizas donde se evidencian aspectos de equidad y sostenibilidad del agua quedando una visión más crítica sobre la escasez del agua, problema que de manera determinista se trata de una forma reduccionista. De la misma forma, nos comentan que los debates en torno a temas relacionados con la hidrología social y el trabajo hidrosocial son aspectos interesantes que ayudan al esclarecimiento de muchos problemas que se tienen en relación con los conflictos por el agua. El sector del agua, por otro lado, también implica la toma de consciencia de las escalas espaciales y temporales con el que se vinculan actividades tales como la agricultura, la energía, la planificación y desarrollo regional. En el aspecto de la

Desde luego, que en todas estas especialidades nos encontramos que siempre las matemáticas, la física y la química han aportado, y seguirán contribuyendo, con conocimientos para que surjan nuevas especialidades y subespecialidades en todas y cada una de las ciencias del agua.

Pero la cuestión no solamente implica reconocer que se desarrollan todas estas especialidades hídricas que nos ayudan a reconocer una parte de la realidad hídrica y su dinámica compleja en interacción con el resto de seres del ambiente, sino que se llega a la necesidad, pasado un tiempo, de cuestionarse ese saber de la ciencia especializada de la molécula que, entre el conocimiento hídrico que prometió desarrollar y que efectivamente así lo hizo, prometió de la misma forma un saber práctico que beneficiaría a todos por las aplicaciones prácticas que ese saber del agua y su ciclo tendrían para todos, —como el del abasto— que posibilitado con el desarrollo de la hidráulica y la ingeniería, dotaría de agua a todos. La realidad no ha sido así. Aún con todo ese desarrollo científico-técnico sobre lo hídrico, los problemas de abasto, acceso, uso, usufructo, contaminación y propiedad, no del ciclo, sino de las aguas, han provocado que ese cuestionamiento se haga cada vez más importante, al grado, incluso, de cuestionar hasta las propias especialidades científicas que se encargan de su estudio. Las respuestas a estos cuestionamientos han sido desde los que insisten en seguir desarrollando la ciencia y la técnica para solucionar los problemas relacionados con el agua dentro de un marco propiamente capitalista, hasta los que pugnan, en la práctica y su organización política, las formas en cómo se ha gestionado y administrado el vital recurso azul. En medio de ello, habrá otras formas, con matices y propuestas, que reclamen otras formas y maneras de relacionarse con el agua y su ciclo.

La respuesta académica ha sido prolífica, ya que el tema de los problemas del agua y su crisis ha tenido un aumento considerable en los últimos años y muchas academias de diferentes partes del mundo se han puesto a escribir y a investigar el asunto. Naturalmente, y como sucede con muchas cosas, hay buenas producciones científicas sobre los temas del agua y su ciclo dinámico y de todos los problemas sociales, gubernamentales, económicos, políticos y culturales en torno a su gestión, administración, uso y propiedad; pero de igual forma, hay otros estudios de caso sobre la misma temática que no resultan ser tan interesantes y prolíficos científicamente hablando.

En este contexto real acerca de los problemas del agua y su ciclo, así como de su gestión y administración de la misma en un tejido socioeconómico y político propio del capitalismo, es que se inscribe el presente trabajo, para tratar de entender qué es exactamente lo que está pasando en este tipo de asuntos hídricos y de cómo es que se pueden sobrellevar en un contexto social e histórico tan difícil y, que en medio del mismo, se planteen estos problemas práctico-teóricos acerca del líquido, su ciclo y demás problemáticas sociales y ecológicas que haya en torno al H₂O y la forma en la que es manejada, usada y apropiada.

gobernanza, la descentralización en la toma de decisiones en el sector burocrático administrativo del agua, el establecimiento de reglamentaciones legales que ayudan al establecimiento de mejores políticas hídricas, tanto de las llamadas políticas públicas así como de la política a nivel estado-nación, estará presente, la llamada crisis de gobernanza en su gestión que implicará, de nueva cuenta, observar y entender algunos aspectos conectados con las relaciones de poder establecidas en torno al uso y gestión del agua a propósito de las recomendaciones de la OCDE.

Todos estos temas y otros, junto con su análisis e implicaciones tanto para el debate teórico como para la vida práctica del cómo y qué hacer con relación a la gestión, uso y usufructo del agua son de los temas más relevantes que habría que tomar con mucha seriedad y compromiso, porque la buena o mala participación activa de la sociedad en la solución e involucramiento en temas socio-hídricos depende, en muchos casos, de la participación y el compromiso social que tienen las comunidades rurales y urbanas que luchan por su libre determinación en tanto pueblos y comunidades autónomas.

De forma general, uno de los objetivos de este trabajo es presentar y entender al *Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua* como parte integral de la reproducción social según el contexto espacio-temporal en el que se desarrolla y como parte integrante, a su vez, de la relaciones sociedad-naturaleza. Es decir, es un concepto que toma su nombre como resultado de las lecturas y las ideas de aquellos científicos sociales de corte marxista que, con una postura crítica al capitalismo, han hablado de la producción y la reproducción del sujeto social, ciclo de rotación del capital, reproducción simple y ampliada de capital, acumulación capitalista, medios de producción, acumulación originaria, acumulación por desposesión, y un largo etcétera.² Se pretende con este concepto, incorporar algunas ideas, complementarias y no exentas de polémica, con y para aquellas concepciones que piensan al agua y a su ciclo de una forma unitaria entre el ser humano y la propia naturaleza no humana del agua y su dinámica de movimiento, que al considerárseles como parte de una misma realidad social-natural pero diferenciándose, sin embargo, entre ellas, por sus grandes diferencias de forma y contenido, provoque que el problema teórico-práctico de su reflexión recaiga, de igual manera, en la reflexión de la práctica económico-productiva del mismo ser humano en relación con la naturaleza y sus partes constitutivas de esta última.

El primer capítulo reflexiona sobre la unidad que existe entre la parte no humana del agua con respecto a su otra “mitad” hídrico-humana en un complejo sistema de relaciones sociales de producción que llevan a cabo los sujetos humanos entre sí frente al resto de la naturaleza.

El segundo capítulo trata de complementar el argumento, pretendiendo analizar cómo el ciclo del agua convencional devenido de las ciencias del agua y sus correspondientes representaciones espaciales son, como en el caso de los mapas que muestran la distribución del H₂O con variedad de temáticas relacionadas y que, como representaciones espaciales también, son útiles y fundamentales para el análisis del agua y su ciclo dinámico de movimiento, pero que resultan ser incompletos para analizar la relación misma entre el agua en tanto H₂O y el agua humana representada por el mismo ser humano, que con su praxis semiótico productiva y significativa, se apropia e interioriza la misma relación social hídrica.³ Si el contexto económico-político es propio de la enajenación y celebra la separación de la unidad de estos dos entes que son agua, pero con diferentes formas de manifestación real, es evidente que la relación social-natural del humano con el agua será igualmente una relación conflictiva y efectivamente enajenante de sus partes. La complementación de ambas partes está relacionada con el desarrollo de las fuerzas productivas técnicas de la sociedad, la división social del trabajo y la especialización científica y, dicha relación, está más concatenada de lo que se podría suponer en una primera aproximación al asunto.

El capítulo tercero muestra la perspectiva de la Ecología Política del Agua con sus propuestas conceptuales de *Ciclo Hidrosocial* y *Territorios Hidrosociales* para sugerir cómo es esa unidad entre el agua y el ser humano y de cómo, por otro lado, y criticando al capitalismo, hay una necesidad de cambiar

² Los autores que más se citan en el presente trabajo son Carlos Marx, Federico Engels y algunos marxistas como Bolívar Echeverría, Henri Lefebvre, Adolfo Sánchez Vázquez, Neil Smith, David Harvey y Andrés Barreda.

³ No olvidar, por su parte, que las representaciones espaciales aludidas en este trabajo sobre el agua y su ciclo son las más divulgadas y hegemónicas, pero de ninguna manera, son las únicas formas de representar al agua y su ciclo en relación con la actividad humana. Las diversas maneras de representar la mencionada relación social-natural del agua con la praxis humana son tantas como diversidad de pueblos, etnias y culturas han existido y lo siguen haciendo en la actualidad. Esas representaciones espaciales del agua de pueblos y comunidades originarias no se abordan en esta tesis. No son objeto de investigación detallada, aunque no por ello, dejan de ser representaciones espaciales y mentales que dichos pueblos, etnias y culturas se han hecho sobre su materialidad hídrica y su relación con la misma (y con el resto de la naturaleza).

la perspectiva, desde la concepción unilateral y tradicional del ciclo de agua legado por las ciencias del agua hasta sustituirlo por su propia propuesta en tanto ecología política de agua, que pone atención en la parte sociopolítica y en la lucha política por cambiar el patrón de acumulación de capital y que destruye al agua y al resto de la naturaleza. Esto no quiere decir que esta perspectiva sea igual en todos sus representantes.

El capítulo cuarto intenta explicar con mayor literalidad lo que se concibe como el Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua y algunas de sus *fases* en tanto que ciclo social y natural al mismo tiempo, pero dentro del inmenso y complejo proceso de la reproducción social del capital bajo la perspectiva de la Crítica de la Economía Política.

Entonces, y de acuerdo a nuestro modo de ver, existe un *Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua (CRSNA)* que representa un intento de explicación unitaria entre el ser social y su parte “no social” en su forma líquida en tanto H₂O, que involucra al mismo tiempo: 1) una significación práctico-material y existencial en la razón y praxis humana del agua junto con su dinámica en tanto compuesto o molécula de la “naturaleza” a través de la existencia material del propio ser humano y 2) una relación dialéctica de este último con el líquido vital que lo hace existir en tanto realidad diferenciada del agua pero como parte de esta última, al tiempo que es el propio ser humano con su praxis social el que produce (y reproduce) la relación existente real entre su yo histórico social y su otro yo “natural” en forma líquida en tanto que molécula y al que le da sentido y significado praxeológico a través de su actividad práctico-semiótica. De esta forma se apropia políticamente el ser humano del agua, que, en contextos de desigualdad occidental y capitalista, no sólo se acentúa la dualidad existente real entre lo humano y lo no humano en tanto agua, sino que también se presenta, incluso, la enajenación (o expropiación) del agua (y la naturaleza) de unos sujetos sociales que sufren la escasez del líquido con respecto a otros pocos que se benefician de su monopolio y control territorial a gran escala.



CAPÍTULO I

Fuente de la imagen: Mural de Diego Rivera "El agua: el origen de la vida". Foto tomada y editada por Diego Alfonso Montalvo Valdivia. 😊

I. Relación social-natural de la sociedad con el agua (superficial y subterránea, continental, oceánica, atmosférica y cósmica, en el cuerpo humano y en su existencia social o universal).

“La dualidad de formas del ser es insoslayable. El problema es la articulación de esas dos formas. En rigor, la dualidad misma no es problema: es el dato inicial. Las dos formas están *realmente* integradas en la unidad del ser humano. El problema es dar razón de una de ellas, que es justamente la propia, sin olvidar lo que sabemos a ciencia cierta de la otra. La unidad real del hombre y lo no humano jamás ha estado en duda: lo que falta es la unificación científica.”

Eduardo Nicol, 1977 [2003]: 14.

“La cuestión de las relaciones del ser y del pensamiento, de la naturaleza y del espíritu, del objeto y del sujeto del conocimiento, fue siempre la cuestión fundamental de cualquier filosofía. Se trata de saber cuál de las dos series de términos presentes fue la primordial: el ser o el pensamiento, la naturaleza o el espíritu, la materia o la conciencia.”

Henri Lefebvre, 1969 [2015]: 62.

“Para problematizar adecuadamente lo que distingue a la objetividad en cuanto tal es necesario considerarla ‘*subjetivamente*’, esto es, como proceso en curso, y como proceso que afecta esencialmente y por igual tanto al objeto como al sujeto que aparecen en él; considerarla ‘*como actividad*’, como praxis que funda toda relación cognoscitiva sujeto-objeto y que constituye, por tanto, el sentido de lo real y la posibilidad de comunicar y significar.”

Bolívar Echeverría, 1986 [2017]: 40.

El tema del agua (superficial y subterránea, continental, oceánica, atmosférica y cósmica, en el cuerpo humano y en su existencia social o universal) atraviesa el tema más general de la relación sociedad-naturaleza y, por tanto, el de las relaciones sociales de producción.

El “elemento”, compuesto o molécula *significada* como “agua” y su movimiento dinámico conocido socialmente como “ciclo del agua” incluye aspectos cíclicos de la misma por medio de factores que se han considerado, asimismo, como de índole “natural” y como de índole social.

Pero para el caso de estudio que nos concierne, ¿Cómo es y cómo ha sido el ciclo del agua? ¿Es un ciclo natural o social? Por otro lado, ¿por qué separar al ciclo del agua en uno superficial y otro en subterráneo, uno continental y otro oceánico, al tiempo que existe en el cuerpo humano y en su praxis social, si son un mismo fenómeno complementario al mismo tiempo? y ¿por qué separar todos estos ciclos de su factor social cuando se le considera desde la perspectiva de las ciencias naturales? Para contestar estas preguntas empecemos por el principio de todo, es decir, con la historia del origen del ser humano en tanto que humanidad social.

En este trabajo se dice y se sustenta que el “ciclo del agua” es en realidad un ciclo de reproducción social-natural. ¿Qué significa una aseveración como esta que, en primer lugar, casi siempre se ha

concebido y significado como un proceso efectivamente cíclico, pero casi siempre ajeno al hombre propiamente dicho? Y en segundo lugar ¿qué tiene que ver una reflexión tan general como la hasta aquí planteada con las decisiones político-prácticas a la hora de usar, consumir, gestionar y administrar el líquido vital según el contexto histórico material en que se lleva a cabo la relación del ser humano con el agua?

Su *denominación* y *significación* son un constructo históricamente definido y conceptualizado por una necesidad vital de relacionarse con ese elemento-molécula de la llamada “naturaleza”, que, siendo parte nuestra, su existencia no obedece necesariamente, en sus orígenes, a la influencia social que con su actividad económica, política y cultural lleva a cabo el hombre y que hoy en día tiene sobre la “naturaleza” y sus elementos.

Esa denominación de “ciclo del agua” surge de una *necesidad social* de estudiar más detalladamente un elemento-molécula de la llamada “naturaleza”, porque el hombre le ha encontrado una practicidad útil para desarrollarse históricamente como sociedad. No es que la relación del hombre con el agua esté determinada por su conceptualización semiótica como “ciclo de agua”, porque dicha relación empieza desde que el mono se transforma en un ser social propiamente dicho. Sino que su conceptualización y significación de “ciclo del agua” es el resultado del desarrollo histórico que ha tenido la ciencia en general y la hidrológica en particular en ese proceso de especialización científica o académica conectada con la especialización económica a través de la división social del trabajo que ha hecho la humanidad a lo largo del tiempo y el espacio.

La relación del hombre con la “naturaleza” (o la relación sociedad-naturaleza) expresa un conflicto dialéctico que, al darse en la práctica del hombre como ser social, provoca que exista una transformación de la “naturaleza” resignificándola sólo en la medida en que esta última, lo “otro”⁴ pues, tome un significado social; es decir, tome un significado para ese sujeto social que vive de ella, gracias a ella y, sobre todo, con ella en una simbiosis intrínseca.⁵

Entender el “ciclo del agua” no como un hecho o fenómeno natural sino como un acontecimiento social-natural, o como asunto dialéctico social-natural, quiere decir lo siguiente: que la cuestión está en la significación práctica y social que el mismo hombre (como humanidad) le da a este proceso.

⁴ Cuando se habla de lo “otro” se hace referencia a la manera en que Bolívar Echeverría se refiere a la “naturaleza”; esto es, a esa materialidad que siendo parte del hombre se le considera, sin embargo, como una materialidad ajena al mismo cuando en realidad no existe tal separación.

⁵ Con relación a esta idea, David Harvey (2009 [2017]) dice: “...no existe una ‘naturaleza externa’ sólida e independiente a la que podamos apelar como autoridad (al modo de Malthus y Semple) o declarar la guerra (al modo de los prometeicos) o con la que podamos relacionarnos armoniosamente (al modo de los utopistas ecológicos). Naturaleza y sociedad son relaciones internas dentro de la dinámica de una totalidad socioecológica superior.” Ver “La naturaleza del entorno”, en *El cosmopolitismo y las geografías de la libertad*. Editorial Akal. p. 267. De igual manera menciona en su “Contradicción 16. La relación del capital con la naturaleza”, en *Diecisiete contradicciones y el fin del capitalismo* (2014), que en nuestra época actual: “El capital es un sistema ecológico en constante funcionamiento y evolución dentro del cual tanto la naturaleza como el capital se producen y reproducen continuamente...El ecosistema está construido a partir de la unidad contradictoria de capital y naturaleza, de la misma manera que la mercancía es una unidad contradictoria de valor de uso (su forma material y ‘natural’) y valor de cambio (su valoración social)” p. 242-243. En este punto cabría mencionar que el símil con el que Harvey hace esta relación es un tanto polémica, a nuestro modo de ver, cuando concibe la mercancía como unidad de “valor de uso” y “valor de cambio”, porque más bien sería unidad contradictoria entre “valor de uso” y “valor”. Este último (valor) con tres dimensiones (sustancia del valor, magnitud de valor y forma de valor), donde la “forma de valor” tiene una manifestación en cuanto objeto mercantil como “valor de cambio”. Esto podría parecer intrascendente, pero tiene implicaciones teóricas importantes a la hora de interpretar la contradicción en la práctica material.

Hablar del agua en sí, como si ésta permaneciera al margen del hombre, al margen de su desarrollo económico, político y cultural es seguir cometiendo el mismo error del objetivismo empírico y el materialismo ingenuo que criticaron los fundadores de la filosofía materialista de la historia (o filosofía de la praxis). Es pensar al agua como “naturaleza” desvinculada de la sociedad, como un ente desvinculado de toda significación práctico-humana.⁶

Por ejemplo. Desde que el hombre empezó a ser hombre en el momento histórico que dejaba la animalidad propiamente dicha y comenzó a concebir lo exterior a él, lo “otro” pues, con una mirada humana, desde ese momento hizo significaciones a partir de lo que percibía de ese mundo “exterior”, y desde aquel instante, desde el momento mismo de su percepción humana de lo externo, con ese ojo nuevo, “transnaturalizado”⁷, todo lo objetivo *tendió* a volverse social porque la perspectiva desde la cual se le percibe y concibe es necesariamente la humana. Posteriormente, a eso que se nombrará como “naturaleza” muchos milenios después —al margen del hombre como humanidad, es decir, al margen de su propio desarrollo intelectual, cultural y económico— no será más que el reflejo de ese desarrollo cultural y semiótico-teórico de ese momento histórico en que inventa el término para designarlo como parte de él y que sin embargo lo concibe como una objetividad “precedente” a su propia existencia como ser social.

Esto es en realidad una paradoja. ¿Cómo es posible hablar de un pasado sin referencia humana y luego hablar de ese otro tiempo donde la especie humana aparece en la historia “natural”? Las investigaciones que se han hecho y que todavía se hacen desde las llamadas ciencias naturales y físicas nos sitúan en la evolución del Universo, de la Tierra y de la Vida al margen del hombre con respecto a eso que han nombrado y significado como “naturaleza”, donde siempre existió un “tiempo anterior” a la especie humana. Entonces, se podrá decir que ese tiempo se ha podido medir en millones y cientos o miles de millones de años de existencia de lo “otro”, de la “naturaleza”, anterior al hombre como ser social como prueba indiscutible de que hay una existencia objetiva ajena a la sociedad, como una prueba de la existencia de la dependencia del hombre hacia la naturaleza. Pero aquí la cuestión se entiende cuando pensamos que ese tiempo medido en “miles, millones y miles de millones de años” ha sido una construcción social, una significación del tiempo histórico formulado por la necesidad del sujeto social de diferenciar la dimensión temporal de sus orígenes y herencias “no sociales” respecto de su actuación propiamente social que produce objetividad con una serie de códigos de significación igualmente sociales.⁸

⁶ Henri Lefebvre (2013 [1974]: 90) menciona con respecto a la otredad que implica percibir, concebir y vivir la “naturaleza”: “Fuente y recurso, la naturaleza nos obsesiona, como la infancia y la espontaneidad, a través del filtro de la memoria... ¿Qué es la naturaleza? ¿Cómo captarla antes de la intervención, antes de la presencia humana con sus útiles devastadores? Mito poderoso, la naturaleza torna en mera ficción, en utopía negativa: es considerada meramente como la *materia prima* sobre la que operan las fuerzas productivas de las diferentes sociedades para forjar su espacio.”

⁷ Para ver el significado del concepto de “Transnaturalización” véase la Digresión 1 del libro *Definición de la Cultura* (2013 [2001]) de Bolívar Echeverría. Pp. 129-145. En términos generales se puede entender como aquel proceso en que el hombre deja su estado primigenio de animalidad y se convierte en hombre a través del proceso de la reproducción social de significaciones práctico-concretas, es decir, “...el momento en que se constituye lo social como tal, cuando un determinado animal se ve expulsado del ‘paraíso terrenal de la animalidad’ y obligado a existir como ser humano, esto es, en situación de improvisar, de crear, de repetir modificando las formas de existencia de su socialidad” al que el mismo Bolívar nombra como “el primer momento” o el “Big Bang” de la reproducción social. Ver de igual manera la obra de Engels (1876) *El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre*. Disponible en <https://www.marxists.org/espanol/m-e/1870s/1876trab.htm>.

⁸ A propósito de la existencia de lo no humano antes de que lo humano haga su aparición, Lefebvre menciona que: “Lo Natural, lo original en estado puro no se encuentra jamás. De ahí las notorias dificultades de la reflexión (filosófica) sobre los

Esto quiere decir que la calendarización del tiempo, de la marcha de la historia “natural” sobre el “espacio natural”, toman sentido con respecto al código de significación práctico-semiótica que ha producido el hombre en determinado momento de su desarrollo cultural-económico. Lo cual significa que ese “otro tiempo sin humanidad” aparentemente sí existió, pero sólo toma real sentido y significación cuando aparece el hombre y lo significa en la manera en que lo hacemos hasta la actualidad. Sea de forma mistificada (como un tiempo donde la naturaleza es ajena al hombre) o de forma histórico-materialista (como un tiempo socialmente producido donde la naturaleza es social porque forma parte del hombre, porque es el hombre mismo), el hecho es que todo eso que vendrían siendo los “elementos constituyentes de la naturaleza” (estrellas, soles, planetas, suelos, agua, aire, volcanes, mares, tortugas, reptiles, cordilleras montañosas, nubes, átomos, partículas elementales, etcétera) entrarían en esta lógica histórico-social, porque ha sido este “elemento consciente de la naturaleza”, el hombre propiamente dicho, el que ha creado los significados correspondientes de esas palabras que se nutren, en última instancia, de esa objetividad que percibe, crea y produce por medio de sus sentidos prácticos, y en la medida en que es por medio de estos últimos que aprehende la realidad, esa objetividad será siempre social, aun cuando los términos “naturaleza”, “agua”, “aire”, etcétera, pretendan dar cuenta de algo que “no es social”. De ahí que dicha “realidad social de la naturaleza o acabado humanismo de la naturaleza”⁹ se nos presente como una paradoja.

Así, el término “agua” y todos aquellos términos que hagan referencia a ella, ya a su forma dinámica (ciclo hidrológico) o ya a sus determinaciones cualitativas y cuantitativas como “elementos de la naturaleza” (características químicas o físicas y sus respectivas cantidades sobre la faz de la Tierra, respectivamente) entrarán en esta lógica socialmente producida. No es que se produzca agua en su forma “originaria”, sino que la percibimos y la significamos de manera social. De hecho, en latín, “agua” significa “femenino”; esto es, el término refiere nada más y nada menos que al sujeto social genérico mujer; sujeto fundamental de la reproducción y la praxis humana. En este último aspecto, sería bastante pertinente relacionar y reflexionar cómo sería una aproximación feminista al tema del agua no sólo por el hecho del significado en latín del término “agua” en tanto “femenino” sino también para la elaboración analógica con lo “otro”, en tanto mujer, y con lo “otro” en tanto naturaleza y agua.

Queda claro entonces que, las palabras y los sentidos conceptuales, teóricos y epistemológicos que encierran las mismas están cargadas de una significación social que está constantemente produciendo el hombre por medio de simbolizaciones que con el paso del tiempo tienden a desarrollarse y complejizarse. Esto pasa con aquellas palabras (con sus respectivos significados histórico-conceptuales) que intentan constantemente ser significadas y resignificadas como procesos “independientes y al margen” completamente de la actividad del hombre. De hecho, desde el momento mismo en que el ser humano intenta entender a eso otro llamado “naturaleza” —desde “el big bang de la reproducción social” como momento originario del paso del mono en hombre, hasta el momento actual de nuestro siglo XXI—, se observa una lucha incesante del hombre, un esfuerzo social de enormes dimensiones, por entender e ir creando los términos, los conceptos y los sentidos epistémicos y teóricos que encierran los mismos,

orígenes. La noción de un espacio en principio vacío, después llenado por una vida social y modificado por ella, descansa en la hipótesis de una ‘pureza’ inicial, identificable como ‘naturaleza’, como punto cero de la realidad humana. El espacio vacante, vacío mental y social, que facilita la socialización de lo no-social no es más que una *representación del espacio*”. Lefebvre, Henri (2013 [1974]) *La producción del espacio*. Capitán Swing. Madrid. (p. 236).

⁹ Véase Karl Marx (1968; [1844]) *Manuscritos económico-filosóficos de 1844*. Editorial Grijalbo. México.

con la finalidad de develar y extraer informaciones de la “naturaleza” como una necesidad práctico-material que el sujeto social tiene para seguir su paso reproductivo en el tiempo y en el espacio. Esto significaría que, en vez de que los científicos de la “naturaleza” entiendan a las ciencias naturales como aquellas ciencias que estudian un campo y un objeto de estudio al margen de lo social, tendría que entenderse que lo que en realidad estudian es la “naturaleza inorgánica”¹⁰ de ellos mismos, del hombre como humanidad pues. De ahí las frases de Marx (1844) a propósito de la relación hombre-naturaleza como “acabado naturalismo del hombre” o “acabado humanismo de la naturaleza” o como “elemento consciente de la naturaleza”.

Esto puede parecer un antropocentrismo que el hombre hace de lo “otro”, de la “naturaleza”, y que al final acaba afectándola porque la destruye de la misma manera en la que se destruye a sí mismo en el complejo proceso en el que acontece su historia como humanidad, culpándose de la destrucción que ciertamente hace de lo “otro” y de sí mismo como si fuese un proceso natural del comportamiento humano. Pero este argumento se contrapone si se entiende al antropocentrismo del hombre no como una característica de su comportamiento individualista y egocentrista en la época “neoliberal-capitalista” por la que atraviesa hoy en día la humanidad, sino como un proceso que le es intrínseco a su naturaleza social, pero no para destruirse sino para vivir y sobrevivir en busca de su identidad como ser social ante la escasez que le presenta la llamada “naturaleza”. De esta forma, ese antropocentrismo individualista y capitalista que destruye a la “naturaleza orgánica” del hombre, así como a su parte “inorgánica” en la actualidad, no es necesariamente una característica universal de la humanidad, sino una característica del antropocentrismo específicamente capitalista. Es decir, habría que diferenciar al antropocentrismo capitalista de aquel otro que no es un antropocentrismo capitalista, que se engloban, sin embargo, ambos, en una característica humana más universal: el *humanismo*. A este respecto, y discutiendo con Heidegger, Bolívar Echeverría (2013: 226. Definición de la cultura) analiza:

“...podemos entender por ‘humanismo’ un antropocentrismo exagerado, una valoración del ser humano como ‘medida de todas las cosas’ que llevaría a su afirmación hasta el umbral de una ‘antropolatría’. No solamente la tendencia del ser humano a crear para sí un mundo (cosmos) autónomo y dotado de una autosuficiencia relativa respecto de lo Otro (el caos), sino más bien su pretensión de supeditar la realidad misma de lo Otro (todo lo extra-humano, ‘infra’ o ‘sobre-humano’) a la suya propia; su afán de constituirse en calidad de Hombre o sujeto puro e independiente, frente a otro convertido en puro objeto, en mera contraparte suya, en ‘Naturaleza’.”

Esto quiere decir que en la medida en que significamos a la “naturaleza inorgánica del hombre”, es decir, en la medida en que significamos a la “naturaleza y a sus elementos”, en esa medida la “antropomorfizamos” o “transnaturalizamos”. Esto es, en la medida en que se desarrollan las ciencias de la naturaleza —las ciencias llamadas de la Tierra o del Universo— en esa medida, la transnaturalizamos más, aun cuando parezca que, en su desarrollo (de las ciencias naturales), la Naturaleza aparezca como más misteriosa y en esa medida, igualmente más ajena al hombre, más “pura”. Esa sería la *forma aparential* en la que se nos presenta la especialización de una ciencia encargada de estudiar lo “otro” o una parte de lo “otro”. Pero por su *contenido real*, por su esencia, a cada nuevo descubrimiento científico

¹⁰ Cabe aclarar que nos referimos al significado con el que Marx designa “inorgánico” a todo aquello que no presenta características humanas propiamente dichas con respecto al resto de la materia viviente y no viviente; mientras que al hombre lo concibe como el elemento “orgánico” de la “naturaleza”. Esto es, no entramos en la discusión que se tiene en las ciencias de la química y la biología con respecto a la diferenciación polémica entre lo “orgánico” y lo “inorgánico”.

que implique un mejor conocimiento de lo “otro” (de la “naturaleza”) corresponde un grado mayor de significación o resignificación social de esa característica descubierta que se presentaba como ajena y ahora, a la luz de su descubrimiento o nuevo entendimiento, aparece, con frecuencia y en la mayoría de las veces, como “más ajena” o como más desvinculada de lo social. De ahí la conclusión: *a mayor especialización de las ciencias “naturales”, mayor el grado de transnaturalización de lo otro y, en consecuencia, mayor el grado de significación y resignificación social de lo no humano (o de la “naturaleza”).*¹¹

Cabría decir en este punto que el antropocentrismo y el humanismo son inevitables mientras exista el ser humano. Sin embargo, no carece de sentido cuestionarlos hasta el punto crítico en el cual se reconozca la contradicción que entrañan a la hora de enfocar la otredad de la “naturaleza”, esto es, de esa parte del ser humano que no es humana propiamente hablando pero que se intenta dar cuenta de ella con y desde una perspectiva humana y, por lo tanto, antropocéntrica. Por otro lado, es importante mencionar la variedad de perspectivas que desde lo biológico y lo filosófico intentan pensar y repensar lo antropocéntrico con la finalidad ética de mayor respeto hacia la naturaleza en tiempos de crisis ambientales como los que se sufre en la actualidad. Esto es, “biologías filosóficas” criticando, por un lado, las tecnologías modernas por representar y ser destructivas de lo “natural” y, por otro, pugnando “antropocentrismos morales de tradición occidental” frente a otros antropocentrismos éticos que no se sientan excepcionales y únicos frente al resto de seres biológicos que conforman la naturaleza, derivando en algunas ocasiones en las llamadas “ecoéticas” o “zooéticas” que pretendiendo defender lo ecológico y lo animal critican, a su vez, actitudes destructivas hacia los fundamentos de la vida tal y como la conocemos.

Lo interesante del argumento general de estas posturas “biofilosóficas” y bioéticas y que tendrían que analizarse y discutirse con mayor detalle en investigaciones posteriores, es el postulado que formulan de la “libertad” entre los seres biológicos no humanos con “cierta capacidad de elegir”, negando con ello los determinismos necesarios que la materia inanimada tiene sobre la vida. Con ello se enfatiza la preeminencia que ha tenido lo biológico sobre las reflexiones filosóficas y existenciales de lo humano, que al mismo tiempo que piensan sobre la existencia social, piensan también las dualidades entre el “ser” y el “no ser”, “lo humano” y lo “no humano”, lo “natural” y lo “artificial”, haciendo un llamado al

¹¹ En el escrito de “trabajo enajenado” de los *Manuscritos económico-filosóficos de 1844* (p.81-82), Marx dice: “...el animal sólo se produce a sí mismo, mientras que **el hombre reproduce a toda la naturaleza**...el trabajo enajenado, al arrebatarle al hombre el objeto de su producción, le arrebata su vida genérica, su real objetividad como especie, y convierte la superioridad del hombre sobre el animal en una inferioridad, puesto que se le arrebata su vida inorgánica, la naturaleza.” Es necesario entender la premisa del *trabajo enajenado* para comprobar cómo a través de éste el hombre acaba percibiendo a lo “natural” como una cosa extraña, exterior y sin mayor vínculo con él mismo y, le haga creer, en la época capitalista de su historia, que lo “natural” no se defiende por culpa de su antropocentrismo individualista sin diferenciarlo de la esencia natural-humanista que caracterizan al sujeto social en cuanto tal. De igual manera habría que diferenciar y estudiar los antropocentrismos pre-capitalistas bajo contextos de propiedad tributaria, propiedad feudal o propiedad social de los medios de producción. Y también reflexionar sobre obras tales como las llamadas bioéticas o “biologías filosóficas” que proponen otro tipo de antropocentrismo que supere, en teoría y en la práctica, las dualidades entre lo “natural” y lo social y se busque al mismo tiempo un nuevo tipo de ética de respeto a la “naturaleza” como principio fundamental de responsabilidad social hacia lo “natural”. A este respecto véase González Valenzuela, Juliana y Linares, Jorge (Coordinadores, 2019[2013]). *Diálogos de bioética. Nuevos saberes y valores de la vida*. FCE-UNAM. México. Pero aún con estas propuestas contemporáneas y modernas que nos sugieren pensar en la necesidad de crear otro tipo de concepción y actuación de la humanidad con respecto a la naturaleza no humana, habría que decir que el argumento de Marx nos parece el mejor posicionado, dialécticamente hablando, a este respecto.

necesario acercamiento de las ciencias de la vida con las filosofías humanas y con ello, repensar el metabolismo que representa la materia viviente en sus múltiples relaciones e interacciones con la materia.

Resalta la idea puesto que normalmente se ha pensado a la “libertad” como una característica propiamente humana con un contenido eminentemente político, ya sea desde las posturas de la derecha o desde las posturas de la izquierda. Y es aquí donde se tendría que discutir con mayor detalle la pertinencia de esta propuesta biocéntrica o biofilosófica, por llamarla de alguna manera. Al tiempo que se revisa su alcance teórico-filosófico con relación a esa otra parte de la materia que no considera esta perspectiva; esto es, con todo aquello que considera como inerte o sin vida (montañas, ríos, agua, minerales, etcétera) puesto que esa realidad no biológica también forma parte tanto del Ser como Totalidad así como de aquello por lo que se debe luchar en tiempos de explotación intensiva y capitalista y que, al parecer, la postura de la “biología filosófica” no la incluye en tanto que otredad natural prebiológica.

El problema aparece más complejo en la medida en que se entiende que ese proceso de transnaturalización de lo “otro” a través de la especialización científica no es inocente, objetivo y neutral. Sino todo lo contrario. Es un proceso que implicó fines científicos determinados y subordinados a una lógica social, política, económica y cultural bastante bien definida también; es decir, que dicha realidad se da bajo un determinado y específico modo de producción con todas sus dimensiones semiótico-culturales, o sea, con todas sus dimensiones económicas y políticas. Interpretar la ciencia de la naturaleza en su contexto histórico-cultural permitiría esclarecer mucho de aquello que causa confusión a la hora de enfocar a lo “otro”, a la “naturaleza” pues. Así, entenderíamos el origen de esos términos que, siendo sociales, intentan, sin embargo, referir y explicar una exterioridad que se percibe y se concibe como ajena al hombre, como no social.¹²

Pero antes de ver este último aspecto de la intencionalidad con la que el hombre —como humanidad— produce significaciones práctico-concretas a través de su actividad práctico-productiva a propósito de la relación hombre-naturaleza y de la relación del hombre con el agua, permítasenos citar a Marx cuando habla de esta relación originaria y de cómo la relaciona, a su vez, con el comunismo¹³, las ciencias de la “naturaleza”, la sensibilidad humana y el lenguaje:

“El comunismo, como superación positiva de la propiedad privada, como autoenajenación humana y, por tanto, como real apropiación de la esencia humana por y para el hombre; por tanto, como el retorno total, consciente y logrado dentro de toda la riqueza del desarrollo anterior, del hombre para sí como un hombre social, es decir, humano. Este comunismo es, como naturalismo acabado=humanismo y, como humanismo acabado=naturalismo; es la verdadera solución del conflicto entre el hombre y la naturaleza y del hombre contra el hombre, la verdadera solución de la pugna entre la existencia y la esencia, entre la objetivación y la afirmación de sí mismo, entre la libertad y la necesidad, entre el individuo y la especie. Es el secreto revelado de la historia y tiene la consciencia de ser esta solución” (Marx, 1844 [1968]: 114).

¹² En este punto es importante recordar aquello que Harvey (2009 [2017]: op.cit.) nos menciona y recuerda con relación al término “naturaleza” como uno de los debates que se convierten en un “frente de conflicto político y cultural”. p. 254., ya que “...todas las interpretaciones de la relación con la naturaleza requieren un escrutinio crítico, no sólo en lo relativo a su pertinencia y su ‘valor de verdad’, sino también en lo tocante a sus implicaciones políticas e ideológicas.” p. 252.

¹³ Tal vez pareciera que la cuestión sobre el comunismo no esté relacionada con el debate de la relación sociedad-naturaleza; sin embargo, Neil Smith menciona (2006: 55) “El socialismo no es una utopía como tampoco es una garantía. Es, sin embargo, el lugar y el tiempo donde y cuando la unidad de la naturaleza se convierten en una posibilidad real. Es el campo de batalla para desarrollar un auténtico control social sobre la producción de la naturaleza. Muy temprano en su vida, Marx imaginó el comunismo como una ‘legítima solución al conflicto entre los hombres y la naturaleza’.”

"La esencia humana de la naturaleza existe solamente para el hombre social, ya que solamente existe para él como nexo con el hombre, como existencia suya para el otro y del otro para él, al igual que como elemento de su vida de la realidad humana; solamente así existe como fundamento de su propia existencia humana. Solamente así se convierte para él en existencia humana su existencia natural y la naturaleza se hace para él hombre. La sociedad es, por lo tanto, la cabal unidad esencial del hombre con la naturaleza, la verdadera resurrección de la naturaleza, acabado naturalismo del hombre y acabado humanismo de la naturaleza" (Marx, 1844 [1968]:116).

"¿Qué puede pensarse, en términos generales, de una ciencia que, *altaneramente*, hace caso omiso de esta gran parte del trabajo humano y no se da cuenta en sí misma de que es incompleta, mientras una riqueza tan desplegada de la acción humana no le dice más que lo que puede decirse, si acaso, con la palabra: "necesidad", "necesidad común y corriente"? Las ciencias naturales han desarrollado una actividad enorme y se han asimilado un material sin cesar creciente. Sin embargo, la filosofía se ha mantenido tan frente a ellas como ellas ante la filosofía. La asociación momentánea no ha pasado de ser una *fantástica ilusión*. Existía la voluntad, pero faltaba la capacidad para ello. La misma historiografía sólo tiene en cuenta de pasada las ciencias naturales, como un factor de ilustración, de utilidad, de algunos grandes descubrimientos. Tanto más *prácticamente* han influido las ciencias naturales, por medio de la industria, en la vida humana y la han transformado, preparando así la emancipación del hombre, aunque ello, directamente, tuviera por fuerza que venir a completar la deshumanización. La *industria* es la relación histórica real entre la naturaleza y, por tanto, las ciencias naturales y el hombre; si, por consiguiente, se la concibe como revelación *exotérica* de las *fuerzas esenciales* humanas, se comprenderá también, así, la esencia humana de la naturaleza o la esencia natural del hombre, con lo que las ciencias naturales perderán su orientación material abstracta, o más bien idealista, y la base de la ciencia humana, del mismo modo que ya ahora –aunque sea bajo una forma enajenada– se ha convertido en base de la vida humana real, y no pasa de ser una mentira lo de admitir una base para la vida humana real y otra para la vida. <La naturaleza tal como se forma en la historia humana –acta de nacimiento de la sociedad humana– es la naturaleza real del hombre; por donde la naturaleza, al ser formada por la industria, aunque sea en forma *enajenada*, es la verdadera naturaleza *antropológica*>.

"La *sensibilidad* (véase Feuerbach) tiene que ser la base de toda la ciencia. Sólo partiendo de ella, bajo la doble forma de la conciencia *sensible* y la necesidad *sensible* –es decir, solamente si la ciencia parte de la naturaleza–, será una ciencia real. Para que el "hombre" se convierta en objeto de la conciencia *sensible* y la necesidad del "hombre en cuanto hombre" se convierta en necesidad, hay que pasar por la historia preparatoria y de desarrollo de toda la historia. La historia es de por sí una parte real de la *historia natural*, de la transformación de la naturaleza en hombre. Las ciencias naturales se convertirán con el tiempo en la ciencia del hombre, del mismo modo que la ciencia del hombre englobará las ciencias naturales y sólo habrá, entonces, una ciencia.

"El hombre es el objeto inmediato de la ciencia de la naturaleza, pues la *naturaleza sensible* inmediata, para el hombre, es de un modo inmediato la sensibilidad humana (dos términos idénticos) ...Pero la *naturaleza* es el objeto inmediato de la *ciencia del hombre*. El objeto primero del hombre –el hombre– es la naturaleza, la sensibilidad, y las especiales fuerzas esenciales sensibles del hombre, del mismo modo que sólo encuentran su realización objetiva en los objetos naturales, sólo pueden encontrar, en general, su autoconocimiento en la ciencia del ser natural. El elemento del pensamiento mismo, el elemento de exteriorización de vida del pensamiento, el *lenguaje*, es de naturaleza sensible. Realidad social de la naturaleza y ciencia natural humana o *ciencia natural del hombre* son términos idénticos" (Marx, 1844 [1968]: 122, 123, 124).

Es mucho lo que se juega en estas citas y son reflexiones que a su vez se pueden relacionar con muchas cosas más. Pero el punto importante, para nuestro objetivo, es la misma relación social-natural en la que se comprueba la importancia que tiene para el hombre analizar todo desde y bajo su óptica humana, bajo su ojo transnaturalizado donde "el todo" adquiere sentido a partir de lo que él significa en su mente gracias a su praxis o actividad creadora propiamente dicha. De ahí que Bolívar Echeverría, parafraseando a Herbert Marcuse, recuerde las enseñanzas de este último cuando menciona que "Cultura es natura sublimada, transnaturalizada...y sublimación, es autoviolentamiento perfeccionador, es sacrificio creativo" (*Valor de uso y utopía* 2014 [1998]: 108). Este autoviolentamiento que el hombre

hace de su “naturaleza inorgánica” al convertirla y transformarla en parte suya a través de su praxis social, asignándole un significado y un sentido para él, es la paradoja que se tiene que analizar a la hora de emprender la tarea de razonar y analizar dialécticamente el complejo proceso de la relación del hombre con la “naturaleza” que, en última instancia, esta última es él mismo.¹⁴

Es de llamar la atención que esta dialéctica en la relación total que el *Ser* tiene con sus partes complementarias en tanto “naturalismo acabado=humanismo” o, dicho de otra forma pero diferente, en tanto “humanismo acabado=naturalismo” y del que Marx nos hace reflexionar a propósito de la superación —no sin contradicciones múltiples— de la relación conflictiva entre la sociedad y la naturaleza, se complementa con la idea de un humanismo que cuida y respeta a la naturaleza porque entiende que esta última es parte de la humanidad y que la propia humanidad, a su vez, no es otra cosa que naturaleza transformada por la historia evolutiva (tanto del Ser que no es humano propiamente hablando así como también de aquella otra parte del Ser que tiene como característica el llevar a cabo una transformación de la natura por la historia del *trabajo vivo* que lleva a cabo la sociedad a lo largo de su existencia como conjunto de sujetos sociales). Es muy probable que dentro de esta clase de humanismo acabado en tanto naturalismo exista una mayor disposición para el establecimiento de relaciones socio-ambientales más armoniosas con el ambiente aun cuando exista un evidente antropocentrismo en su perspectiva inicial, como no podría ser de otra forma.

Sin embargo, y como lo mencionan las discusiones que se citan a continuación a propósito de este mismo proceso de significación social de la naturaleza, se debe entender que hay una necesidad social para llevarla a cabo, tanto para entenderla como para entendernos a nosotros mismos en esa situación contradictoria de nombrar e interpretar socialmente aquello que en esencia real no es social.

Importante, de igual manera, es la idea de que la *industria* es la relación histórica del hombre con la naturaleza y de que la *sociedad* es la cabal unidad de ambos (aun cuando sean contrarios en sus formas de manifestación). Se destacan estos dos aspectos de la cita de Marx, porque ambos (industria y sociedad) no son más que la propia praxis humana que funda la verdadera relación originaria con lo “otro”. Ambas prácticas ancladas, sin embargo, a la *sensibilidad* y al *lenguaje*, que son otras formas de manifestación de la propia actividad humana. Todas ellas relacionadas unas con otras en el sujeto humano que por necesidad se relaciona con su parte externa, con su parte “inorgánica”, con la “naturaleza”. Se podría decir que, con su práctica social del presente, el hombre se relaciona a su vez con su pasado “natural”,

¹⁴ Analizando la obra de *Dialéctica de la Ilustración* de M. Horkheimer y T. W. Adorno; Bolívar Echeverría (2010) menciona esta violencia hacia lo otro y la caracteriza dialécticamente del siguiente modo: “Como trascendencia que es de lo otro ‘natural’, y particularmente como ‘trans-animalización’ del ‘animal proto-humano’, esta humanización del ser en general o de lo otro es necesariamente una ‘negación determinada’; es una separación respecto de lo animal pero es también, en igual medida, una animalización de aquello que se separa de él: una animalización de la subjetividad. Es ‘re-formación’ de lo natural, pero es también ‘naturalización’ de la forma; es ‘cosmificación’ que violenta a lo otro, pero es también reactualización de la otredad a través del cosmos.

La violencia fundamental del ser humano al trascender al ser en general desata entre ellos un conflicto que no tiene solución, un ‘enojo’ o ‘enemistad’ que no acepta ‘reconciliación’ (*Versöhnung*), si ‘solución’ o ‘reconciliación’ deben significar un regreso al estado anterior a la autoafirmación del sujeto, una renuncia al ejercicio de la libertad... **una verdadera ‘reconciliación’ o des-enojo entre lo humano y lo otro sólo puede consistir, paradójicamente, en una insistencia en eso ‘nuevo’ que ha aparecido en medio de lo otro, es decir, precisamente, en el ejercicio renovado de la libertad.**” (“Acepciones de la Ilustración”; en *Modernidad y blanquitud* (p.48). Las cursivas y negritas son nuestras). En este punto se insiste de nueva cuenta sobre la sugerencia de analizar esta forma de ver la “libertad” del ser humano con respecto al concepto de “libertad” en los términos jonsonianos de la “biología filosófica” así como de las propuestas bioéticas referidas líneas arriba. Temas que dan para otra investigación.

que le es desconocido en un principio pero que conforme desarrolla sus cualidades productivas y científicas va conociendo el misterio de su pasado “inorgánico”, reactualizándolo en su práctica política-científico-productiva del presente, es decir, humanizando su pasado “natural” en el presente histórico a través de su praxis toda y su ciencia especializada, que no es otra cosa que una parte de su autoexploración como Ser genérico con la finalidad de tener conciencia de ello.¹⁵ De ahí que Marx insista que con el paso del tiempo la llamada “ciencia natural” dejará de ser considerada abstractamente, es decir, desvinculada de su subjetividad social, para considerarla como ciencia del hombre sin más divisiones que reproduzcan la enajenación de una parte de su propio ser genérico, esto es, su autoenajenación. Y de nueva cuenta en este punto, es fundamental no olvidar que hay una materialidad real, existente, que no es humana pero que la expresamos y la explicamos científicamente, esto es, socialmente.

De igual interés y sugerencia es la idea según la cual “*La historia es de por sí una parte real de la historia natural, de la transformación de la naturaleza en hombre*” puesto que refleja esa unidad de la totalidad del Ser en constante movimiento y cambio, pero con peculiaridades propias de la diversidad. Colocar la historia humana dentro de la larga historia de la naturaleza hasta que esta última se hace consciente de sí misma junto con su dualidad o su diversidad de formas naturales en la mismísima praxis social humana nos permite crear el *punte* de las relaciones sociales que establecemos entre nosotros mismos junto con las de la materia natural. Esto se ha corroborado cada vez más a lo largo del tiempo y conforme se desarrollan las especialidades científicas y tecnológicas que estudian y transforman la naturaleza en diversidad de usos sociales y en la medida en que se despliega la historia de la sociedad. Por ejemplo, expresiones tales como “somos polvo de estrellas” o “somos la combinación compleja de elementos, compuestos químicos y bio-moleculares” (a decir de la astronomía, de la química y la biología actuales) o el reconocer las transformaciones que hacemos de los materiales de la Tierra para uso productivo y colectivo y satisfacer nuestras necesidades sociales, corroboran cada vez con mayor potencia esta unidad del sujeto con el objeto en un proceso histórico, cíclico socio-natural y de constante interrelación de unas dimensiones con otras.

En este sentido, cobra relevancia la idea del “intercambio orgánico” que Alfred Schmidt (2012 [1962]: 85-87) menciona para reconocer la importante interpretación que Marx le da a todo el proceso dialéctico de la relación social del hombre con la naturaleza y que al mismo tiempo nos ayuda a aclarar

¹⁵ Por su parte, hay referencias de filósofos que han analizado el tema en cuestión. Por ejemplo, Adolfo Sánchez Vázquez (2003 [1967]) reconoce que Hegel, en la *Fenomenología del espíritu*, intenta explicar la identidad entre el sujeto y el objeto a propósito del trabajo y la conciencia: “La conciencia recorre el camino —cuya exposición es el contenido de la *Fenomenología*— desde la figura o fase en que se ve a sí misma desdoblada en conciencia del objeto y objeto de la conciencia hasta la fase última, el Saber Absoluto, en que se cancela toda objetivación, y, por tanto, toda enajenación, ya que la conciencia se ha convencido de la naturaleza espiritual, subjetiva, de todos los objetos que se le enfrentaban como algo objetivo o ajeno a ella. Se cancela entonces el dualismo sujeto-objeto, así como entre conocimiento del objeto y objeto del conocimiento. Sujeto y objeto se identifican...la historia de la conciencia humana y de sus relaciones con el mundo, con los objetos reales, se convierte en la historia del Espíritu, del que el hombre es portador...las actividades humanas, incluyendo su actividad práctica material, no serán sino actividades espirituales y, como tales, se integran a la historia espiritual de lo Absoluto... mientras no se elevan al nivel de la conciencia filosófica no son conscientes de que, en definitiva, su historia real no es sino historia espiritual, proceso de autoconocimiento del Espíritu” (p. 85-86). *Filosofía de la praxis*. Siglo XXI. Por otro lado, a este aspecto o “descubrimiento” Marx le asigna la praxis social productiva —verdadero criterio de verdad y objetividad— el determinante en la producción de la conciencia. En este sentido, Neil Smith (1984) menciona que “La producción de la conciencia es una parte integral de esta producción general de la vida material...la conciencia es simplemente la conciencia de la práctica humana.” (*Uneven Development: nature, capital, and the production of space*. Editorial Blackwell, New York).

y seguir argumentando a favor de la idea de unidad social-natural en las relaciones que establece la sociedad con “lo otro”:

“el intercambio orgánico tiene como contenido el hecho de la que la naturaleza se humaniza y el hombre se naturaliza. Su forma está históricamente determinada en cada caso. La fuerza de trabajo, aquella ‘sustancia natural transformada en organismo humano’, se ejercita sobre sustancias naturales exteriores al hombre; la naturaleza se transforma juntamente con la naturaleza... toda naturaleza está mediada socialmente... inversamente, la sociedad está mediada naturalmente como parte constitutiva de la realidad total...Las diversas formaciones económicas que se suceden históricamente son otros tantos modos de automediación de la naturaleza. Desdoblada en hombre y material a trabajar, la naturaleza está siempre en sí misma pese a este desdoblamiento. En el hombre la naturaleza llega a la autoconsciencia y en virtud de la actividad teórico-práctica de éste se reúne consigo misma”.¹⁶

Esta idea del *intercambio orgánico* es importante para el caso del agua (y para todo aquel material que se considere como parte de la “naturaleza”), porque esto quiere decir que todo aquello que conocemos de la misma y su “ciclo natural” es también en realidad un acontecimiento social que intenta darle sentido a una parte de su ser genérico en la forma particular de agua (o de la materia toda o de alguna de sus partes). Se podría decir que el agua llega a su “autoconsciencia” a partir de que aparece el Ser Humano en esa relación con el H₂O, y con la ayuda del conocimiento científico que se hace ella misma (el agua) a partir de su forma en cuanto sujeto social a través de las ciencias naturales como la hidrológica e hidrogeológica y de todas las ciencias que se encargan de su estudio científico en la época moderna, posibilitándole nuevas formas distintas de significarla y de apropiación, o en su caso, a través de las cosmovisiones que del agua tenían o tienen los pueblos originarios por medio de la praxis social correspondiente a dichos pueblos y en relación con el líquido vital. Lo mismo se puede decir de todas aquellas ciencias que se encargan de estudiar las partes múltiples y complejas de la naturaleza; de esta manera, un biólogo, un geólogo, un químico, un físico, etcétera, son la ***forma social*** que asume la “naturaleza” con los objetos de estudio correspondientes a esas ciencias como “materia viva orgánica”, como una “roca”, como “elementos que conforman las cualidades del ser natural”, así como “el estado material” en que se manifiesta la “naturaleza”, respectivamente. ***Cada objeto de estudio como una peculiaridad material y existente real de la “naturaleza” tiene su correspondiente forma social en la especialidad del científico encargado de estudiar de manera analítica y sintética una parte de su ser social “inorgánico” (o “no humano”).***

Esta concepción es muy diferente a las perspectivas teóricas que intentan ver en el objeto natural un sujeto con derechos y libertades. Se puede entender que en algunos casos (no en todos) esta forma de antropomorfizar a la naturaleza sirva para cuidarla, venerarla y respetarla —tanto desde tiempos antiguos como en tiempos modernos de crisis ambientales— pero no es la clase de humanismo natural que ve en el objeto a un sujeto. Sino que *siendo el ser humano una subjetividad con herencias físico-químico-biológicas de naturaleza no social, aprehende y se reapropia ética, política y socioeconómicamente de esas partes de su ser histórico-natural pero en términos histórico-sociales. Esto implica el reconocimiento de una materialidad no humana, con características objetivas independientes de toda interpretación cultural pero que, paradójicamente, requieren de la subjetividad para ser explicadas, entendidas, racionalizadas y hasta sentidas para reconocer su existencial no social.*

¹⁶ *El concepto de naturaleza en Marx*. Editorial Siglo XXI. Pp. 85,86, 87.

Sin embargo —y volviendo sobre el punto de la diversidad y clasificación de ciencias que estudian a la naturaleza no humana— paradójicamente la especialización científica que las ciencias naturales han venido desarrollando ha reproducido (hasta cierto punto y de forma relativa) esta autoenajenación que la sociedad se hace de sí misma (con su ciencia ilustrada, racionalista, empirista, positivista, conservadora y por norma general reaccionaria, capitalista) al tiempo que dan materiales y armas para conocerse mejor en su estado “inorgánico” o “no humano”. Conocer una parte de la “naturaleza” no es otra cosa, de acuerdo con la perspectiva manejada en el presente trabajo, que conocer el pasado del hombre en su “inactividad” física y “animalizada”, que una vez trascendida con la praxis humana, se funda una nueva relación con su pasado “natural” que la dota de sentido e intencionalidad práctica —libertadora o auto enajenante— en el presente (aun cuando no lo reconozca así).

Por cada conocimiento nuevo o descubrimiento científico que hace la ciencia de la “naturaleza” en la actualidad, se constata y se comprueba este hecho de resignificación social de la misma, porque a cada descubrimiento científico le corresponde una nueva serie de palabras que emanan del lenguaje técnico de estas ciencias, que no son más que resignificados sociales que la comunidad científica internacional acepta “universalmente” cada vez que se “autocorrije”, y esos tecnicismos que usan los científicos de la “naturaleza” les sirven para conocer mejor ese pasado “natural” suyo que, de forma paradójica, algunos no se reconocen en él ni en la materialidad “natural” que dicen estudiar por tener anclados los prejuicios de la ciencia positiva, ilustrada, empirista y capitalista en la que desarrollan su actividad científica.¹⁷ De ahí que sea importante entender ese contexto social en el que se encuentran desarrollando sus nuevos descubrimientos científicos, es decir, analizar el contexto histórico-social en el que se hace y se desarrolla la ciencia de la “naturaleza”.

Esta contradicción que incluye necesariamente la relación sociedad-naturaleza donde se nos ha enseñado que la “naturaleza” es un ser distinto, divino, extraño y todopoderoso con respecto al hombre, se les presenta a algunos científicos de la “naturaleza” de forma inversa que al científico social; esto es, ellos (los científicos que estudian a lo natural o una parte de la misma) no quieren pensar en otra cosa que no sea su “naturaleza objetiva” desvinculada de la marcha de la historia social, no quieren saber nada de su historia como seres humanos, y de esa forma su ser social junto con su politicidad natural,

¹⁷ Engels (1982 [1876]), por otro lado, en su *Dialéctica de la naturaleza*, en el escrito “El papel del trabajo en el proceso de transformación del mono en hombre” lo dice de esta forma: “No cabe duda de que cada día que pasa conocemos mejor las leyes de la naturaleza y estamos en condiciones de prever las repercusiones próximas y remotas de nuestras injerencias en su marcha normal. Sobre todo desde los formidables progresos conseguidos por las ciencias naturales durante el siglo actual, vamos aprendiendo a conocer de antemano, en medida cada vez mayor, y por tanto a dominarlas, hasta las lejanas repercusiones naturales, por lo menos, de nuestros actos más habituales de producción. Y cuanto más ocurra esto, más volverán los hombres, no solamente a sentirse, sino a saberse parte integrante de la naturaleza y más imposible se nos revelará esa absurda y antinatural representación de un antagonismo entre espíritu y la materia, el hombre y la naturaleza, el alma y el cuerpo, como la que se apoderó de Europa a la caída de la antigüedad clásica, llegando a su apogeo bajo el cristianismo” (p.152). Por otro lado, en su escrito “Dialéctica” del mismo libro menciona que “Las *leyes naturales eternas* van convirtiéndose cada vez más en leyes históricas” como resultado de su praxis social (p. 202). Esta cuestión está ligada, a nuestro modo de ver, con la de aquellos razonamientos de los *Manuscritos de 1844* a propósito no sólo de la unidad de lo humano con lo no humano, sino de la unidad de la ciencia de la Historia en tanto disciplina que une lo natural con lo social. Y no sólo con esta cuestión, sino de todo ese debate epistémico y sistemático de la unidad del conocimiento con la realidad en tanto totalidad e, incluso, como lo que hoy en día se significa con la llamada completud. Es bastante sugerente esta idea de que “Las leyes naturales eternas van convirtiéndose cada vez más en leyes históricas” puesto que refleja esta gradual humanización de “lo otro natural” (o naturaleza) en la medida en que se descubren nuevos detalles y relaciones complejas de todo lo que no es humano y, con ello, de la formación de las nuevas especialidades específicas encargadas de estudiar la infinidad de detalles aún no resueltos por la ciencia de nuestros tiempos históricos de ese pasado suyo natural (no humano) pero transformado en histórico con su advenimiento como Ser social.

originaria, que le corresponde, se les ve enajenada. Mientras que al científico social, por otro lado, los temas de la “naturaleza” les son ajenos, al científico de la “naturaleza” le son ajenos los acontecimientos de su historia social; ambos, en un contexto de enajenación general o total de su humanidad por la vía de la existencia de la propiedad privada de los medios de producción, que en el capitalismo actual se incluye la existencia de la plusvalía en tanto proceso de subordinación total o parcial del trabajo (y el resto de dimensiones social-culturales) al capital.

La violencia que implica la significación y resignificación social de “lo otro” y su transformación como humanidad sublimada como “despertando de entre los muertos”¹⁸ provoca que allí donde hay “caos natural” el hombre le imponga un “orden cósmico” (un cosmos) a eso que llama “naturaleza” para su entendimiento y sobrevivencia práctica en su ciclo de reproducción humana. Esa “imposición significativa” que lleva a cabo el hombre por medio de su actividad semiótico-práctica lo hace a través de su lenguaje social, y lo desarrolla de tal manera que, una vez especializado como lenguaje científico-técnico, sistematiza esos conocimientos clasificándolos en el mundo de las especialidades científicas; es decir, sistematiza y ordena las “informaciones que extrae de la naturaleza”, de su “pasado inorgánico” (o no humano) vuelto y transformado en socio-histórico a partir de su nacimiento como humanidad, para extraer efectivamente conclusiones prácticas en su presente de eso “otro” suyo que va conociendo y estudiando a lo largo del tiempo y el espacio.¹⁹ Esta relación social del “pasado inorgánico” del hombre con su Ser genérico actual se podría interpretar también así: con su práctica semiótico-productiva del

¹⁸ Véase Marx, Carlos (1867[1984]) *El capital*. Tomo I. Vol. 1. Siglo XXI.

¹⁹ Aquí habría que analizar la sugerencia que hace Marx (1844) a propósito de la unificación de todas las ciencias en una sola ciencia: la ciencia del hombre, la ciencia de su historia, que incluiría unificar a todas las especialidades científicas que se conocen actualmente y que se seguirán desarrollando en el futuro y, analizar también, por otro lado, los métodos para abordar esas mismas relaciones entre las propias especialidades. La *Dialéctica de la naturaleza* de Federico Engels representa un intento (polémico desde luego) para ver cómo se podría hacer este ejercicio necesario cuanto más se desarrolla la ciencia de nuestros tiempos. Por su parte, N. Smith (2006: 49), también de forma polémica, nos dice que “La diferencia entre ciencia natural y social admite un fetichismo de la ‘naturaleza’ como el objeto de la investigación científica natural, y permite a la ciencia social construirse a sí misma frente a la ciencia natural, tomando a la sociedad como su objeto natural de investigación. De acuerdo con Marx y Engels, no hay sino una ciencia única, y no debiera existir el reduccionismo superficial que concibe ciencias diferentes para la naturaleza y para la sociedad. No obstante, **la unidad de la ciencia es un proceso práctico, una unidad que debe desarrollarse**. Como escribiera Marx a Engels, la ciencia debe cuestionarse ‘hasta el punto en que pueda ser entendida dialécticamente’. Respecto a las denominadas ciencias ‘naturales’ en particular, lo anterior implica recuperar la política que de hecho le pertenece a la ciencia pero que le ha sido expropiada y hecha a un lado. Si estamos en lo correcto acerca de la producción de la naturaleza, la política de la ciencia involucra distinguir las leyes naturales de las creaciones sociales, no en términos de ciencia natural *versus* ciencia social, sino como ciencia *versus* ideología” (nota 53). También sería necesario comparar las cosas que se mencionan en el libro de Alfred Schmidt (2012 [1962]) *El concepto de naturaleza en Marx*. Editorial Siglo XXI y las interesantes discusiones que aborda a propósito de la relación sociedad-naturaleza en Marx y Engels y de las críticas que asimismo les hace a ambos autores.

De igual manera Lefebvre (1969 [2015]: 76) a propósito del “materialismo moderno” y la dualidad materia y existencia, naturaleza y ser humano, y de cómo las ciencias naturales estudian a esa parte del Ser, nos dice que: “...la ciencia de la naturaleza, y solo ella, descubre poco a poco lo que es esta existencia ‘material’, esta realidad objetiva, y la descubre *progresivamente*, pues ciertos descubrimientos inauguran periodos nuevos del saber y nos obligan a revisar todas nuestras ideas recibidas. ¡Sean cuales sean las transformaciones de la ciencia de la naturaleza, lo que sigue en pie es que conoce a una naturaleza! ...Cada época debe esforzarse por organizar, por sistematizar en una ‘síntesis’, el conjunto de los conocimientos sobre la naturaleza. Pero ninguna de estas síntesis puede pretender ser definitiva...este materialismo moderno constata la existencia real, efectiva, eficaz, de la conciencia y del pensamiento. Sólo que niega que esta realidad pueda definirse aisladamente y separarse de la historia humana (social), del organismo humano y de la naturaleza. El espíritu, si se quiere emplear ese término, es distinto de la naturaleza, pero está ligado con ella. Y ese es un hecho”. Lo que particularmente llama mi atención de esta cita de Lefebvre —y que también les pueden parecer polémicas a sus lectores algunas reflexiones de su erudita filosofía—, es el hecho de abogar por una unidad entre el Ser de lo no humano con el Ser de lo humano propiamente dicho.

presente, el sujeto como humanidad social, descubre su “inconsciente inorgánico” (o su *existencia “social” no humana*²⁰) por medio de su praxis social, que incluye, entre muchas cosas más, a su ciencia especializada de la “naturaleza” en su ciclo de reproducción social a lo largo de su existencia, encontrándose con su Yo actual (la sociedad y su relación con lo “otro” dentro del marco capitalista) a través de la investigación de su Ello (todo aquello que se ha significado mentalmente como “naturaleza” y sus procesos físico-químico-biológicos) y su Superyó (toda su herencia ideológico-cultural a propósito de esa relación sociedad-naturaleza).²¹ Y desde luego, esta analogía aplicada al tema del agua y su ciclo en tanto unidad con la praxis social humana.

De igual manera, podríamos decir que —para el caso que nos concierne aquí conocer— el agua y su ciclo en tanto Relación Social-Natural son nuestro “cosmos hídrico” en el que se circunscribe el análisis de este trabajo de investigación. Pero para comprenderlo en el sentido lógico de la argumentación con la que se ha venido trabajando hasta este momento, la denominación de “ciclo del agua”, perteneciente a ese “cosmos” que viene de esa ciencia “natural” empirista que ve al agua y a su ciclo como ajena al hombre; aquí se concibe como un “cosmos socio-hídrico” que la trata como parte del sujeto humano. Así, ese “ciclo del agua” en tanto “cosmos socio-hídrico” que se analiza en este trabajo es el del “Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua” (superficial, subterránea, oceánica, atmosférica, cósmica, así como en las múltiples esferas prácticas del comportamiento de lo humano).

Finalmente, habría que reconocer, en este orden de ideas, la dialéctica de la especialización científica en nuestros tiempos. Por un lado, nos dota de conocimientos prácticos a costa de “no ver el bosque más que sus árboles”, pero al mismo tiempo, por el otro, se abre la posibilidad de invertir el sentido enajenado en el que se encuentra la especialización científica de nuestros tiempos modernos para

²⁰ “**Existencia ‘social’ no humana**”. Con esta denominación contradictoria (que es una manera de expresar la contradicción del pasado de la humanidad pero “sin la humanidad”) se hace referencia justamente a la contradicción que encierra el hecho de pertenecer (los seres humanos) a un Ser genérico diferente a la sociedad pero que forma parte esta última de él y que sólo se puede dar cuenta de ello una vez existiendo como sociedad y no antes, incluso, cuando se reconoce un pasado “natural sin humanidad” pero recurriendo a ésta última (contradictoriamente) para negar su existencia en la explicación científica (de las ciencias naturales principalmente) de ese pasado sin humanos pero interpretándolo, sin embargo, social y humanamente en el presente histórico en que se conoce, se analiza y se estudia.

²¹ La analogía que se hace de los términos psicoanalíticos Yo, Ello y Superyó a propósito del conocimiento de la relación social de producción del humano con la naturaleza y, en específico, de lo humano con el agua, es con la finalidad sugerente de encontrar solución práctica a nuestros problemas de adaptabilidad con el H₂O y de *interiorizar* en nuestra existencia psicológica y social el hecho de ser y formar parte de la “naturaleza” social del agua y su ciclo. Desde luego que dicha analogía es polémica porque los términos psicoanalíticos utilizados surgen con la finalidad de entender el aparato psíquico (vida anímica) de los individuos y que, para las cuestiones aquí discutidas, podrían parecer una especie de forzamiento o tergiversación de los términos, tanto los de carácter psicoanalítico como los de carácter social. No obstante, se insiste en que la analogía es con la finalidad práctica de interiorizar nuestras herencias no humanas con nosotros mismos en todas sus dimensiones posibles, que incluyen la aceptación psíquica de lo “otro” como parte de nuestro Yo social e individual. O, en su caso, permítasenos otra analogía que, incluso, podría rayar en una especie de surrealismo excesivamente forzado: el ser humano, al observar y estudiar a la naturaleza y sus elementos (o moléculas), lo hace como si estuviese frente a un espejo observando, de hecho, a su ser en tiempos pasados pero en el presente social y que, sin embargo, insiste y se pregunta, junto con Alicia y “quedándose a sus trece” dentro del marco capitalista, qué hay detrás del espejo incapaz de verse en sus otras formas socionaturales. Aquí, la metáfora del espejo parece pertinente para señalar la relación intrínseca del ser humano y la naturaleza. Finalmente, se piensa que es importante lo que H. Lefebvre (1969 [2015]: 62-63) nos dice a propósito de esta misma relación: “La separación metafísica entre el sujeto y el objeto —que plantea el problema y lo hace insoluble al mismo tiempo— reproduce y agrava en las condiciones de la conciencia moderna la separación imaginaria, el desdoblamiento ficticio entre la parte lúcida de nuestro ser (el alma, el espíritu) y la parte ‘natural’ (el cuerpo, el mundo)... Para eliminar ese problema insoluble basta con considerar como un hecho a la relación en cuestión, con tomarla tal y como se presenta: el sujeto y el objeto, el pensamiento y la naturaleza, son *diferentes*, pero están *ligados*, con un lazo que es una interacción incesante”.

realizar la hazaña de ver aquello que nos ocultan los árboles y sacar conclusiones prácticas de ese descubrimiento social. Sin embargo, esa posibilidad está latente (está en potencia) mientras la acción de toda la sociedad no se vuelque hacia su superación. Esto es, superar la idea de que el ciclo del agua y su existencia permanecen al margen del ser humano y más bien verlo e interpretarlo como lo que en realidad se cree que son: una unidad dialéctica entre la sociedad y su agua mediada por la actividad praxeológica de los seres humanos.



CAPÍTULO II

Fuente de la imagen: Mural de Diego Rivera "El agua: el origen de la vida". Foto tomada y editada por Diego Alfonso Montalvo Valdivia. 😊

2. Algunas consideraciones generales sobre la historia del estudio científico del agua y su ciclo.

“Somos nosotros los que le damos al agua su forma y su identidad. Esa mezcla de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno adquiere significado y utilidad sólo a través de la interacción con la sociedad. Como el resto de la naturaleza, el agua no puede evitar inundarse de significados e intenciones humanas, sociales...La genealogía del agua siempre describe una historia social de producción. El ciclo hidrológico tiene una naturaleza social de principio, visto, entendido y estudiado por la hidrología, ciencia que debe justamente al ciclo del agua su existencia, desde dos enfoques que se contraponen. El primer enfoque, de corte convencional, considera al ciclo del agua como algo que siempre ha existido en la naturaleza y que, sólo hasta fechas muy recientes, se ha logrado conocer y comprender en su justa magnitud. Así, el ciclo hidrológico fue una revelación que se registró tras el uso adecuado y sistematizado de métodos cuantitativos para el estudio del agua desde el siglo XVII. Esta es parte de la historia que la hidrología usa para sustentar sus bases históricas como disciplina científica. El segundo enfoque identifica al ciclo hidrológico como un producto de la ingenuidad del hombre y como algo construido en la práctica científica, es decir, más un invento que un descubrimiento. Desde esta percepción de las cosas, el ciclo del agua es de mucho más reciente origen y parte del surgimiento de la ciencia hidrológica como una disciplina científica aparte en los Estados Unidos en la primera mitad del siglo XX.”

Alejandra Peña, 2009: 11-12.

“Los cursos del agua tienen un papel...sugiriendo una historia casi humana de los cursos del agua...Historia apasionante, difícil, pues el agua que corre se mezcla con todos los fenómenos de la naturaleza y, más de lo que podríamos imaginar, con el destino particular de los hombres.”

Fernand Braudel, 1969 [1998: 29].

Pensar al agua y a su ciclo supone pensar en la contradicción que desata, por un lado, la existencia del líquido en la realidad y, por el otro, pensar en la manera en que se la *percibe*, se la *concibe* y se la *vive*²² desde las muy variadas prácticas humanas que han existido hasta la actualidad. Desde luego que esta contradicción no solamente existe en la relación social de la humanidad con el agua sino en las múltiples relaciones sociales que establece con el resto de la “naturaleza” y con el resto de su propia actividad humana como sujeto social. Trataremos de plantear algunas ideas y cuestiones generales en este capítulo de cómo se piensa que se ha percibido, concebido y vivido esta relación del sujeto social con el agua —que aparece formulada también en el/los epígrafe/s citado/s— y que se cree que es fundamental para entender una parte de las contradicciones internas en las relaciones sociedad-naturaleza y que caracterizan, al mismo tiempo, algunos de los complejos comportamientos humanos con la manera en que se ha representado cultural y científicamente al líquido vital desde las ciencias que ahora, en la actualidad capitalista, se dedican a su estudio especializado.

²² Para Henri Lefebvre (2013 [1974] *La producción del espacio*: 92, 97, 98) el espacio se produce socialmente de múltiples formas y de acuerdo a la historicidad concreta a la que pertenece cada sociedad determinada, donde existen *prácticas espaciales* ancladas a un **espacio material** que se *perciben* por medio de los *sentidos humanos* y que engloban “producción y reproducción” según una “forma social” determinada; *representaciones espaciales* ancladas a un **espacio concebido** por “científicos, planificadores, urbanistas, tecnócratas”, etcétera, vinculadas a “las relaciones de producción” y, finalmente, *espacios de representación* anclados a un **espacio vivido** por medio de “imágenes y símbolos” mentales que se hacen los “habitantes” y los “usuarios” del mismo a través de sus vivencias existenciales.

El “ciclo del agua”, de acuerdo con la perspectiva que se intenta sostener en este trabajo, y como nos lo dan a conocer la física, la química, la hidrología y la hidrogeología moderna en forma esquemática y sintética (ver figuras 1 y 2) vendría siendo una *“representación espacial del movimiento del agua”* que el ser humano ha *concebido* por medio de su ciencia especializada después de un largo proceso de búsqueda de respuestas por entender a dicho “bien con valor de uso espontáneo” o “elemento/molécula de la naturaleza”²³.

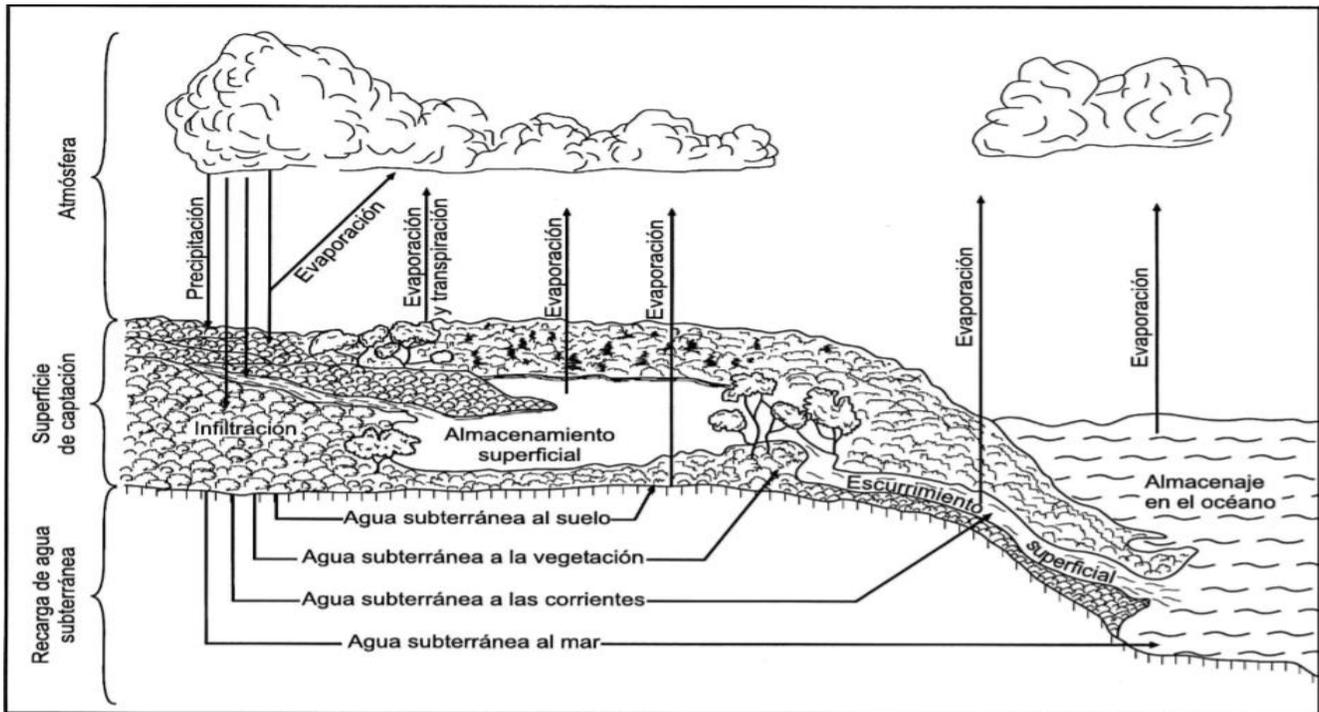


Figura 1: Ciclo hidrológico. Fuente: Maderey, 2005.

²³ “Bien con valor de uso espontáneo” es un concepto que usa Bolívar Echeverría en su obra *Definición de la cultura*” (2013 [2001]) y en otros libros y escritos suyos para referir aquellos elementos u objetos que siendo útiles para el proceso económico-político-cultural de la praxis humana no son, sin embargo, producidos por esa misma práctica socioeconómica de la sociedad. Es decir, se refiere a aquellas sustancias y elementos-objetos que no han sido tocados o transformados por la actividad dinámica del trabajo humano, sino que son parte de lo que comúnmente se ha definido como “elementos de la naturaleza” y/o como “recursos naturales”. En ambas acepciones, esto es, ya se le considere o conciba al agua como “elemento/molécula de la naturaleza” o como “recurso natural”, se generan toda una serie de debates y polémicas con ecologistas y economistas que, por nuestra parte, preferimos, intentando congruencia epistémica y lógica, usar el concepto “bien con valor de uso espontáneo” porque especifica tanto la apropiación social del líquido así como una parte de la epistemología utilizada en este trabajo para referir nuestra propuesta de “Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua” como Relación Social de Producción que establece la sociedad con la totalidad del agua en el mundo y el cosmos.

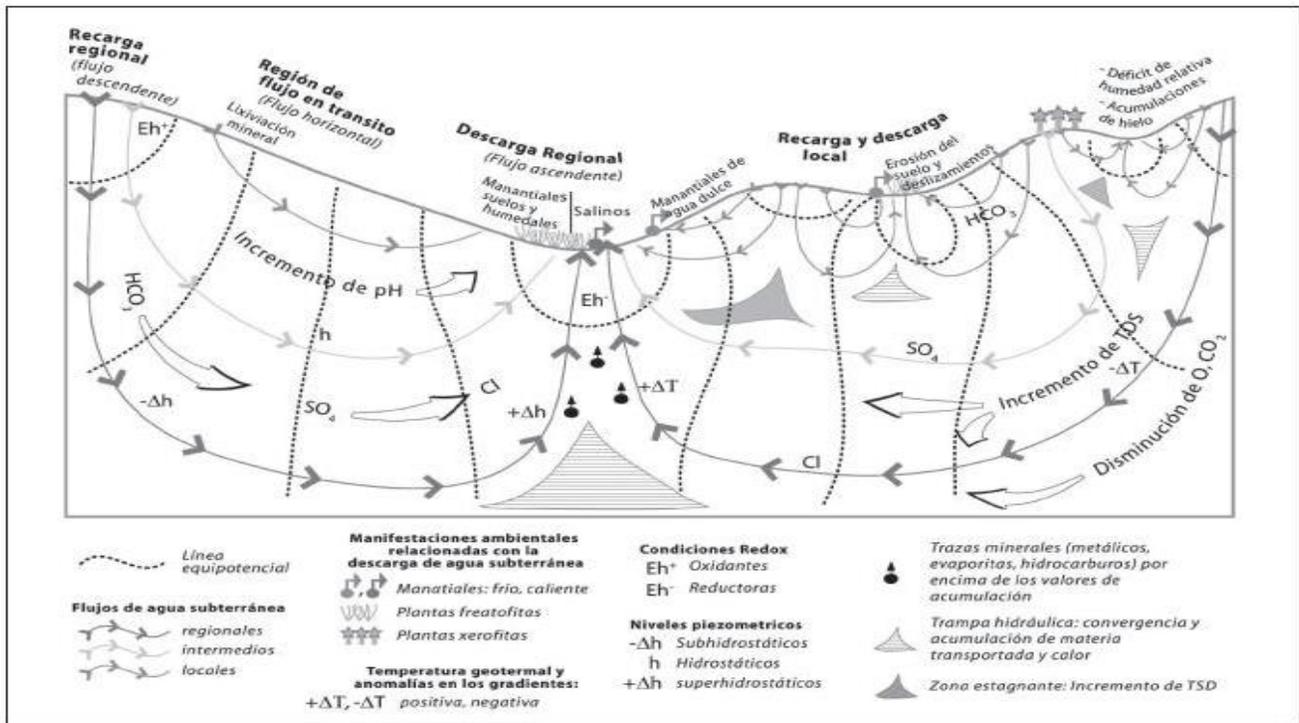


Figura 2. Sistemas de flujo subterráneo: áreas de recarga, descarga e indicadores ambientales asociados (Adaptada de Tóth, 2000). Fuente: Carrillo; Alconada; Bussoni y Rosa (2009).

Esta representación se asemeja a la que nos heredan las ciencias de la Geografía, y particularmente, las ciencias de la Topografía o la Cartografía en la que se intenta dar cuenta de una serie de objetos espaciales y su distribución a través de una mediación en forma de plano o mapa sin aceptar que la misma, a su vez, forma parte de la subjetividad que la percibe, la concibe y la vive y que, en cambio, se esfuerza por representarla como una “objetividad” sin injerencia humana. Ciertamente, esta representación del mundo en mapas o de algunas partes de la realidad aluden justamente a eso, a una parte del Ser que no es humana efectivamente, pero la representación tiene que ser, por necesidad y practicidad, una representación social, humana, para entender la complejidad de la relación que se da entre lo humano y lo no humano representado en el mapa. Además, habría que recordar que se intenta representar en un plano bidimensional una realidad tridimensional y geode que por más matemática cartográfica aplicada se desarrolle, nunca será suficiente para dar cuenta de esa realidad multidimensional en dicha representación bidimensional.

El problema es pretender pasar una representación esquemática como una realidad incuestionable en nombre de la objetividad y la cientificidad. Ciertamente los cartógrafos —y otros científicos que hacen mapas también— tienen presente las limitaciones del método de representación con el que pretenden dar cuenta de una realidad geode, pero suele pasar con frecuencia que los detalles de las limitaciones de la representación humana de una realidad, o sólo la conocen los especialistas (que no todos), o más aún, no se pretenden conocer las limitaciones técnicas y conceptuales entre los no especialistas por una conveniencia política o una conveniencia relacionada con intereses económico-ideológicos por quienes divulgan el conocimiento de la realidad socio-natural o por quienes tienen el poder de decidir qué enseñar y qué no enseñar. Y en el caso del agua y su ciclo se dan ambos aspectos y aún otros que no se

mencionaran puesto que no son objeto de nuestro interés conceptual y, por tanto, práctico, por el momento.

Las representaciones espaciales y esquemáticas del agua y su ciclo dinámico de movimiento que se muestran en las figuras 1 y 2 son muy sugerentes para la investigación y para acercarnos a entender su realidad en tanto materia hídrica diferenciada de lo humano y muestran, de igual manera, que han tenido que pasar por un *proceso largo y complejo de producción de ese mismo conocimiento hídrico* que se sintetiza en unos esquemas como los que se muestran en las imágenes; susceptibles de modificarse y desarrollarse aún más en la medida en que se vayan desarrollando, a su vez, los conocimientos técnicos y especializados en materia hidrológica para su mejor comprensión. El que se planteen como esquemas humanos de una realidad hídrica diferenciada de lo humano no significa que se esté contra la investigación que hacen estas especialidades científicas, más bien todo lo contrario, se apoya su desarrollo, pero pensando que eso que representan en tanto agua, junto con sus características cuantitativas y cualitativas y de movimiento sobre el espacio y el tiempo, forman parte de una realidad praxeológica social-natural. Esto es, representan de forma esquemática, simplificada y sintetizada la dinámica del agua y su ciclo en un espacio de papel de una realidad que también es espacial, pero con una escala espaciotemporal mayor, ya que esta última es en donde se lleva a cabo la relación práctica material de la sociedad con el agua junto con toda su dinámica de movimiento socio-natural.

Por estas representaciones del ciclo del agua (figuras 1 y 2) que ha desarrollado el ser humano es algo por lo que tendríamos que estar orgullosos en tanto productores de conocimiento científico, puesto que reflejan el grado de complejidad que la ciencia del agua ha alcanzado hasta nuestros días. Naturalmente que estos esquemas se hacen muy específicos dependiendo el lugar, la zona y la escala particular de estudio en que se esté analizando el ciclo del agua. Son representaciones que han requerido un largo proceso histórico y geográfico de producción de conocimiento hídrico con todo lo que ello ha implicado; esto es, con todas las vicisitudes que se tienen que pasar para dicha producción: creación de métodos, teorías, leyes, prácticas de campo, sistematización de datos, creación de instrumentos de medición, prueba y error en los datos recogidos, análisis de los mismos, discusiones entre colegas de las propias especialidades así como entre colegas de otros campos del saber intelectual relacionados con las ciencias del agua, así como una lucha laboriosa por difundir ese saber entre la población que ha interiorizado prejuicios en relación con el líquido vital. Y entonces, esto último relacionado con la producción científica, ya no sólo sobre el saber del agua, sino sobre todo el saber que se ha producido. La pregunta entonces ¿forma parte todo ello del ciclo del agua? La respuesta es sí y no a la vez. Dependerá de lo que estemos buscando y de los objetivos planteados en la investigación que en relación con el agua estemos analizando.

Si lo que se pretende analizar es el proceso de investigación propiamente dicho, buscando un análisis del cómo se produce el conocimiento sin relación con el uso del agua, es evidente que la respuesta será negativa. Pero será positiva, si además de analizar el proceso de producción de conocimiento científico del agua, se observa que para dicha producción se tuvo que utilizar el agua no sólo como medio de subsistencia del *trabajo vivo* que produce conocimiento científico hídrico, sino también como medio de producción de diferentes valores de uso que se manejan y se manipulan para esa misma comprensión y producción científica del agua (y de todo el Ser en general). En todo el proceso se observará que se ha usado el líquido vital para llevar a cabo nuestra producción y reproducción como seres humanos a la vez que nos relacionamos con el agua propiamente dicha (así como con toda la naturaleza no humana).

Hay algunos mapas del mundo que tienen por tema representado la distribución espacial del agua, sea en forma de cuencas, ríos, precipitación, de fenómenos hidrometeorológicos, de climas y corrientes marinas, etcétera. A estas temáticas hídricas en cuanto representaciones “sin intervención humana”; esto es, mapas que representan al agua en un plano con una proyección cartográfica particular (Robinson, Mollweide, etcétera)²⁴ y que, siguiendo “la tradición” en geografía (tradición que mantiene a la naturaleza como algo externo en la sociedad), los llamaremos en términos generales y de forma relativa, por supuesto, como “mapas físicos del agua” (Véase los mapas de las figuras 3 y 4) y suelen darnos la idea de totalidad planetaria del tema agua (o fenómeno, acontecimiento, elemento, realidad o hecho) simbolizado y significado bajo esa formalidad técnica.

²⁴ De acuerdo con Raúl Ibáñez (2010) *El sueño del mapa perfecto. Cartografía y matemáticas* las proyecciones cartográficas se pueden clasificar en **geométricas** y **algorítmicas**. “Las **proyecciones geométricas** son aquellas que tienen una interpretación geométrica como ‘rayos de luz’, ya sean estos entendidos como que emanan de una fuente de luz puntual, del infinito o de una recta, y que proyectan la Tierra...siguiendo las leyes de la perspectiva, sobre una superficie plana o incluso sobre una superficie intermedia, como el cilindro o el cono, que luego se desarrolla en un plano...La familia de las proyecciones geométricas se puede dividir en subfamilias si atendemos a que la superficie de proyección sea un plano, un cilindro o un cono, dando lugar a las proyecciones azimutales, cilíndricas o cónicas, respectivamente. Ejemplos de proyecciones geométricas son la gnomónica, la estereográfica, la cilíndrica isoareal de Lambert o la cónica isoareal de Albers...Sin embargo, para muchas proyecciones cartográficas no existe una interpretación geométrica directa como ‘rayos de luz’, y simplemente se describen por medio de fórmulas matemáticas: son las **proyecciones algorítmicas**. Dentro de estas hay proyecciones que sí están inspiradas en principios geométricos o que son sencillas derivaciones de ellas, como la proyección de Mercator o la de Hammer-Aitoff. Sin embargo, hay proyecciones puramente algorítmicas, entre ellas las famosas de Mollweide, Sanson-Flamsteed, Robinson o Winkel-Tripel” (pp. 68-69) ...el cartógrafo John Snyder habla en su libro *Flattening the Earth* de unas 300 proyecciones cartográficas distintas” (pp. 10).

EL AGUA

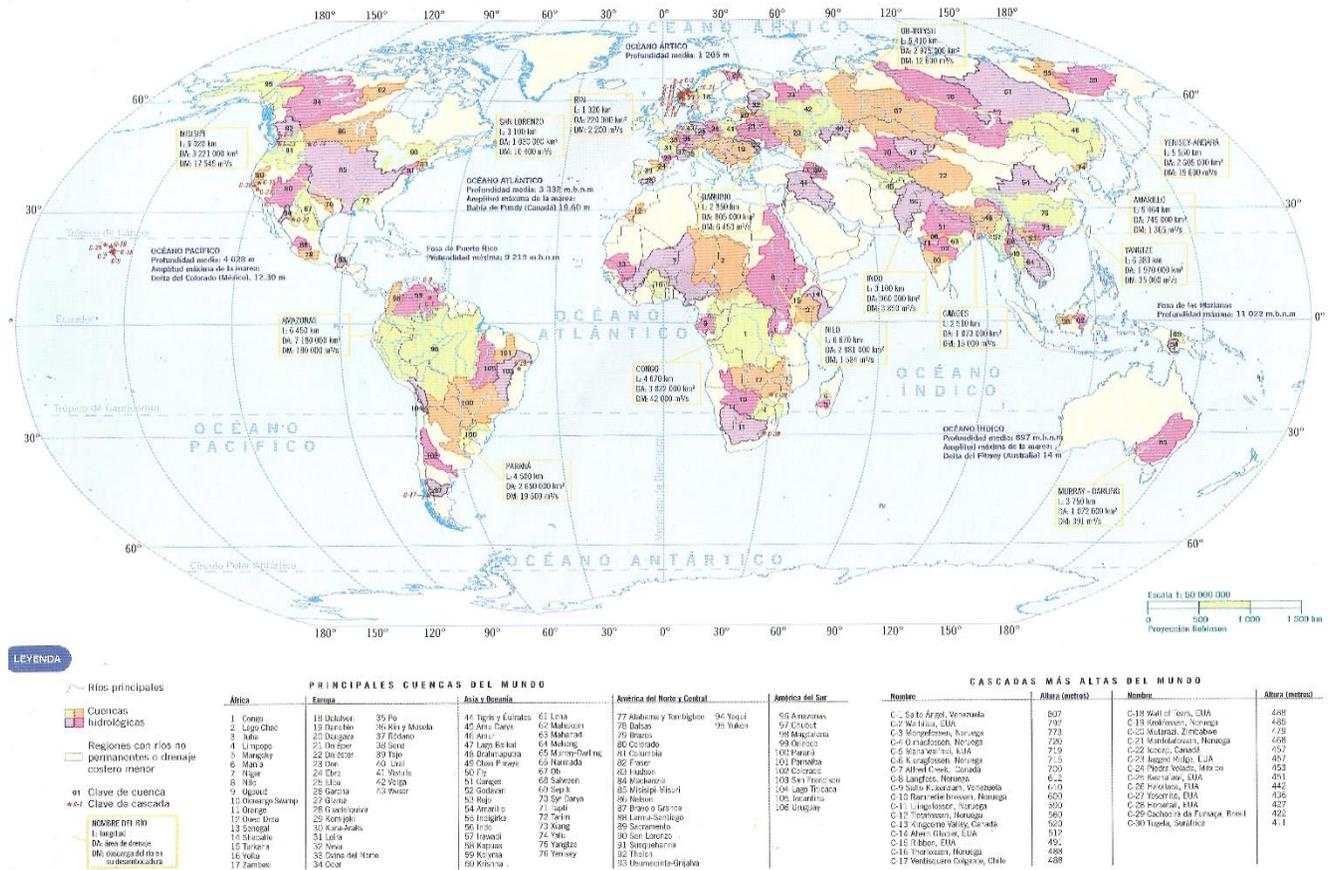


Figura 3. El agua: principales cuencas del mundo y cascadas más altas del mundo. Fuente: Atlas Universal y de México (2006). Macmillan Castillo. México.

En estos mapas de las figuras 3 y 4, uno relacionado con las principales cuencas hidrográficas y el otro con las precipitaciones anuales que se distribuyen a lo largo y ancho del planeta y a lo largo y ancho del año, respectivamente, nos muestran, efectivamente, la distribución espacial o geográfica de las aguas continentales, o al menos eso es lo que intentan representar. Y se dice que al menos eso es lo que intentan representar, porque como ya se ha comentado, estos mapas son solo una aproximación teórica y abstracta de esa realidad hídrica que se intenta representar, mucho más compleja de lo que muestra la herramienta cartográfica y metodológica para su análisis científico-geográfico.

PRECIPITACIÓN ANUAL

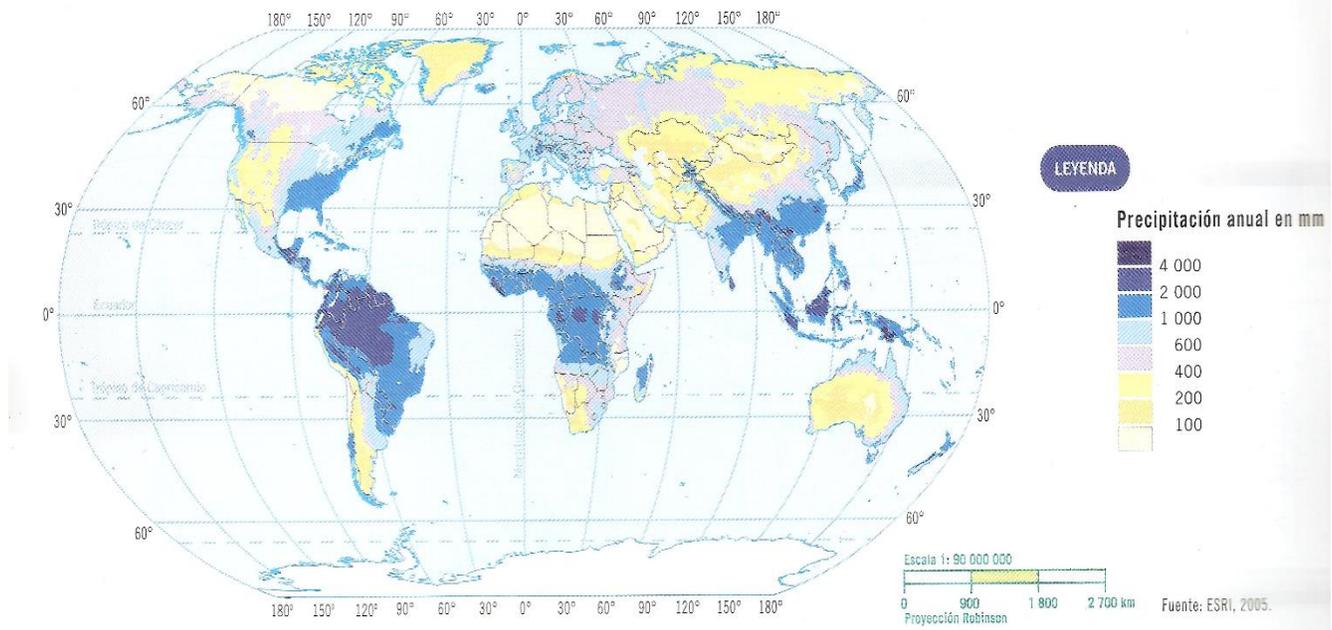


Figura 4. Precipitación anual en milímetros. Fuente: Atlas Universal y de México (2006). Macmillan Castillo. México.

Naturalmente que a estos mapas se les puede interpretar de formas muy variadas y desde perspectivas teóricas y epistemológicas igualmente variadas. El propósito nuestro al mostrarlos es para identificar, además de lo ya reiterado muchas veces, el cómo se representa la distribución de cuencas y lluvia a escala mundial “sin” el elemento humano o “sin” la intervención productiva humana siendo evidente, de forma paradójica, que la presencia humana está en la propia herramienta cartográfica que pretende representar su objeto de estudio: las cuencas y el régimen de lluvia a escala continental-mundial.

Está claro que, para un especialista en estos temas hídricos, los mapas están incompletos porque no representan más que agua a nivel continental, faltando la representación del agua oceánica, del agua a nivel atmosférico, subterráneo y en el resto del ambiente y sus habitantes, por lo que faltaría elaborar más mapas representando todos los otros aspectos que no se muestran en las figuras 3 y 4. Y así nos podríamos ir metiendo en los detalles específicos y especializados en estas cuestiones. De la misma manera con todos aquellos mapas “físicos” o “naturales” o con mapas que tienen como objetivo mostrar la presencia de acontecimientos, fenómenos, hechos y realidades que no sean propiamente humanas.

Con estos mapas de las figuras 3 y 4 (a lo que habría que agregar otros de este tipo, es decir, mapas representando algún rasgo del agua y su ciclo natural sin la presencia humana) tenemos un buen ejemplo cartográfico hídrico que se esfuerza por mostrar la realidad del H₂O y su distribución espacial con independencia de lo social. Desde luego que este tipo de representaciones cartográficas que aluden al agua y su movimiento dinámico y distributivo en el planeta (y en el universo) seguirán desarrollándose con la finalidad de entender esas características y comportamientos que tiene el agua en la naturaleza no social. Y es necesario que se sigan elaborando en todos aquellos lugares y por todas aquellas personas que se dedican a la producción de mapas hídricos para satisfacer las necesidades de investigación, planeación, gestión y administración del H₂O allí donde se requiera. Pero en los mapas que se exhiben

en las otras figuras de abajo, desde la figura 6 a la 11, se nos representan aspectos hídricos en relación con lo humano.

En el mapa de la figura 5, por ejemplo, que representa la distribución de las corrientes cálidas y frías que se pueden encontrar en el océano mundial de una manera muy general al estar en escala planetaria, ya nos muestra el ciclo que tiene el agua en un espacio hídrico que ya no es el atmosférico y que es el que se observa en las vertientes de las cuencas hidrográficas en los espacios continentales, sino que representa un espacio hídrico propiamente oceánico.

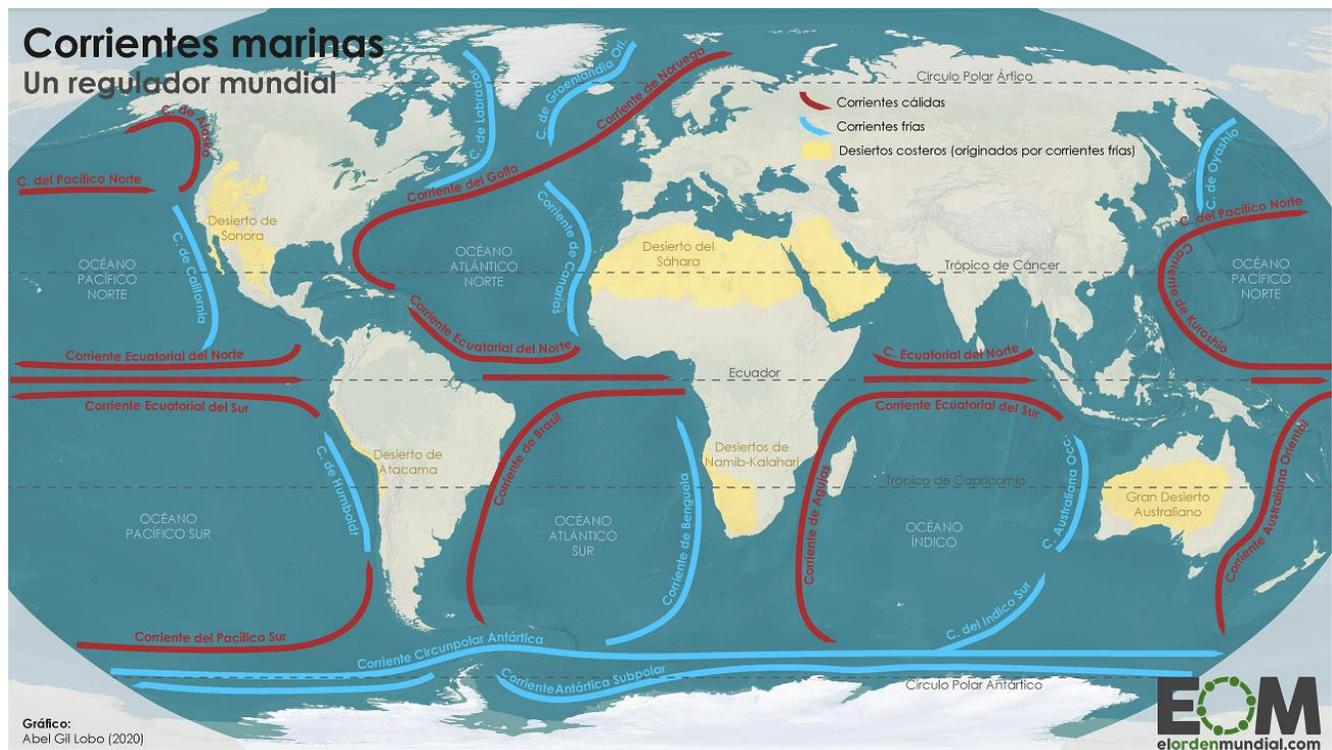


Figura 5. Algunas corrientes marinas del océano mundial. Fuente: <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/corrientes-marinas/>. Consultado el 2 de marzo de 2023.

Este mapa —que algunos cartógrafos o geógrafos no lo considerarían como mapa por cuestiones técnicas ligadas a la ortodoxia especializada en la cartografía que implica elementos mínimos que debe tener todo mapa como son las coordenadas o canevas, la escala gráfica y numérica, leyenda o simbología, entre otros—, muestra el movimiento cíclico que lleva a cabo el agua en el océano mundial según las temperaturas que toman las corrientes marinas, que son ríos gigantes que transportan todo tipo de materiales orgánicos y que resultan ser elementos fundamentales para explicar los climas en el resto del mundo y un sinnúmero de cosas más que se han descubierto sobre estas maravillas de la naturaleza hídrica oceánica.

Generalmente se usa esta representación cartográfica para explicar las relaciones existentes entre el clima, la regulación y distribución del calor desde las zonas tropicales a los polos del planeta, las fuerzas centrífugas del planeta que provocan tal movimiento cíclico del H₂O oceánico, del movimiento que tienen las enormes masas de agua calientes y frías y que dan lugar a fenómenos climáticos tales como

El niño y La niña y que afectan la distribución de lluvias y temperaturas en diversas zonas continentales del planeta, así como de las surgencias marinas de aguas frías y profundas a zonas superficiales para crear desiertos en determinados lugares o territorios continentales o que con su movimiento en tanto corrientes frías ayudan al arrastre de nutrientes creando zonas donde se concentran grandes variedades de peces y plancton propicios para la pesca. A veces, y esto depende de los objetivos y las visiones del/los investigador/es que hacen el estudio, se hacen menciones a determinados problemas que ha ocasionado el ser humano al océano con su actividad económica. Pero cuando ello se hace, el mapa o la representación cartográfica cambia. Ya no se representa únicamente a las corrientes oceánicas sino a otros acontecimientos para explicar determinadas problemáticas observadas (figura 6).

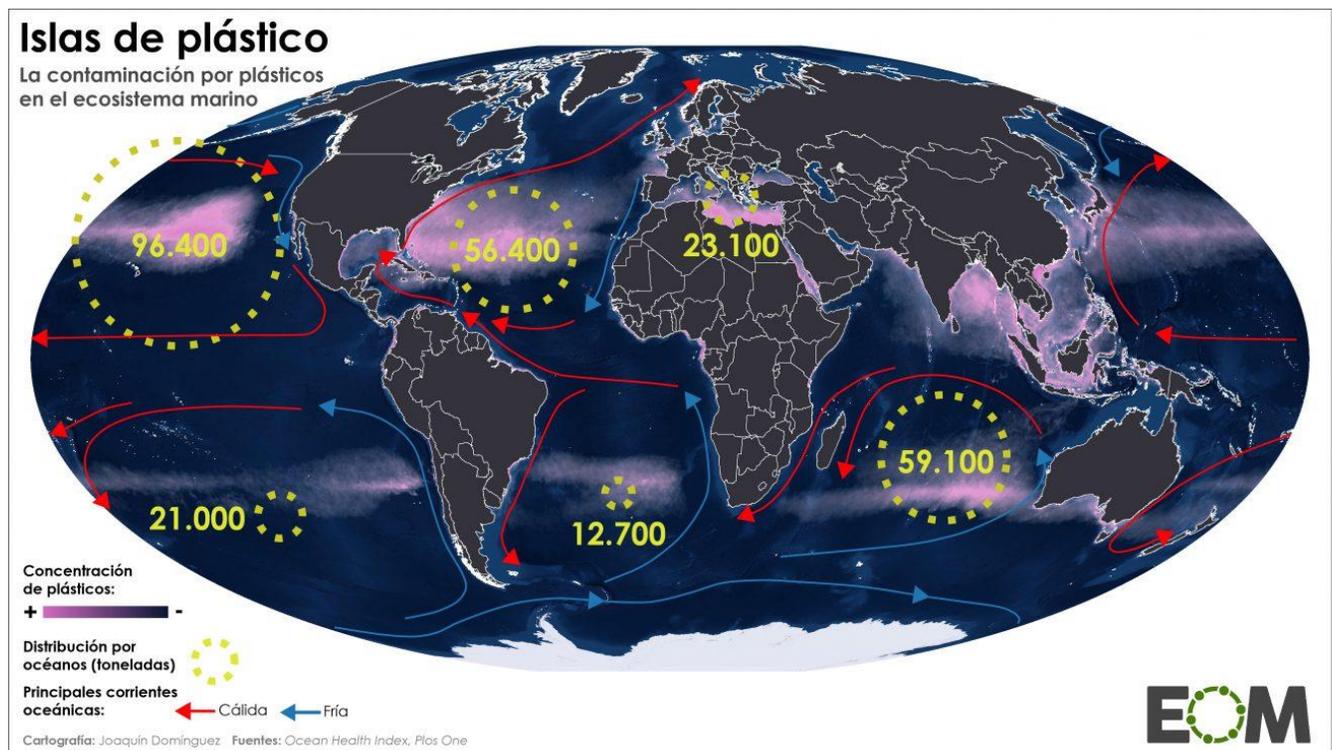


Figura 6. Islas de plástico en el océano mundial. Fuente: <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/oceanos-de-plastico/>. Consultado el 2 de marzo de 2023.

El mapa de la figura 6 nos da una idea de la problemática ambiental en la que se encuentra el océano cada vez más contaminado por plástico (y por otras sustancias que no están representadas en el mapa pero que podrían representarse en otros mapas específicos sobre el tema); una producción de basura química que inicia en las fábricas de las áreas continentales cada vez más industrializadas y que al cabo de un complejo recorrido social-natural (a través de la red de infraestructuras de transporte y comunicación así como a través de los territorios naturales y los ciclos que la propia naturaleza tiene para ponerse en movimiento) llegan a las aguas oceánicas para que, una vez en aguas marinas, toda esa basura se ponga en movimiento por el complejo mecanismo de las corrientes marinas y se produzcan estos sitios de concentración y acumulación de plásticos y demás sustancias (registradas y no registradas) y provoquen los graves problemas de contaminación al ecosistema oceánico.

Desde luego que las explicaciones sobre las causas que ayuden a esclarecer este problema ambiental que presenta el océano dependerá de quienes estén analizando la situación y de las posturas epistémicas, políticas, ideológicas y filosófico-conceptuales asuman los científicos en la elaboración de sus teorías o hipótesis de trabajo reflexivo. Estarán los que digan que el problema es de conciencia social entre la población y propongan campañas de limpieza; habrá los que digan que el problema es más complejo que eso y que se tendría que atender la producción de basura, que implica la producción de todo lo que efectivamente se produce en la esfera productiva, donde la responsabilidad ya no recae solamente en la población en general sino que se puede responsabilizar a las empresas que producen y desechan su basura, por lo que habría que regular legislativamente el problema. También habrá los que digan que además de lo ya dicho, se critique al mismo modo de producción capitalista, que mientras se siga viviendo en un sistema social como el capitalista, no exista una solución más acertada que la de cambiar al propio sistema. En medio de estas tres tendencias, habrá una gama de posicionamientos intermedios y contradictorios que se asuman a la hora de explicar la problemática, pero en ese caso ya se tendría que ver de forma específica la explicación que se haga del mismo asunto. Y desde luego, el mapa en todos los casos será sólo la herramienta que ayude en el abordaje del problema, pero insuficiente para explicar todo el asunto. Como el mapa de la figura 6, que muestra una parte de la problemática de contaminación oceánica pero que no la explica en sus complejidades siconaturales.

En este trabajo específico, y hasta aquí, presentamos esta “*transición*” entre lo natural y lo social a propósito de nuestro objeto de reflexión que es el agua. Pero aclaro que esta transición formal depende de quien esté investigando el tema, ya que existen diferentes maneras de presentar las transiciones y las relaciones mutuas entre lo humano y lo no humano con base en el análisis del agua y su dinámica de movimiento socioespacial. Se insiste en lo que se puede observar de manera un tanto obvia en los mapas de las figuras 3 y 4; esto es, nos ofrecen una muestra representativa de las cuencas hidrológicas y el fenómeno de la precipitación a escala planetaria; sin embargo, ya no aparecen en estas representaciones cartográficas aquellos hechos y acontecimientos hídricos relacionados con la actividad de los seres humanos; aspectos, no obstante, que se tratan en los siguientes mapas. Desde luego que la transición de lo humano y lo no humano a propósito del agua y de sus relaciones y dependencias mutuas, insistimos, se pueden llevar a cabo de formas diversas. Una es a partir de muestras cartográficas, como se hace en este apartado del presente trabajo, resaltando y haciendo énfasis en uno de los dos aspectos (en el agua en sí, por un lado y, por el otro, en lo humano y su relación con el H₂O). Pero también esa transición puede hacerse y tomando como referencia al mismo ser humano como siendo parte del agua y llevando a cabo su propia actividad creadora, productiva, existencial e histórica.

De esta manera, cuando se representa al agua en relación con la huella (o influencia) del ser humano, los mapas en tanto proyecciones cartográficas junto con sus elementos de igual manera cartográficos pueden no cambiar (o sí), pero ciertamente la temática alude o refiere ya no un aspecto que podríamos considerarlo como “físico” o “natural” (esto es, sin presencia humana propiamente hablando) sino otros aspectos temáticos tales como “contaminación oceánica”, “uso de agua”, “disponibilidad de agua potable”, “impacto ambiental en la atmósfera y en el agua”, “estrés hídrico”, etcétera (Véase los mapas de las figuras 6, 7, 8, 9, 10, 11) y que los llamaremos, de nueva cuenta y siguiendo la tradición mencionada, como “mapas humanos y/o sociales del agua”. Ello por citar ejemplos típicos en el pensamiento geográfico y que se dan y se realizan de forma frecuente.

FENÓMENOS Y RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS

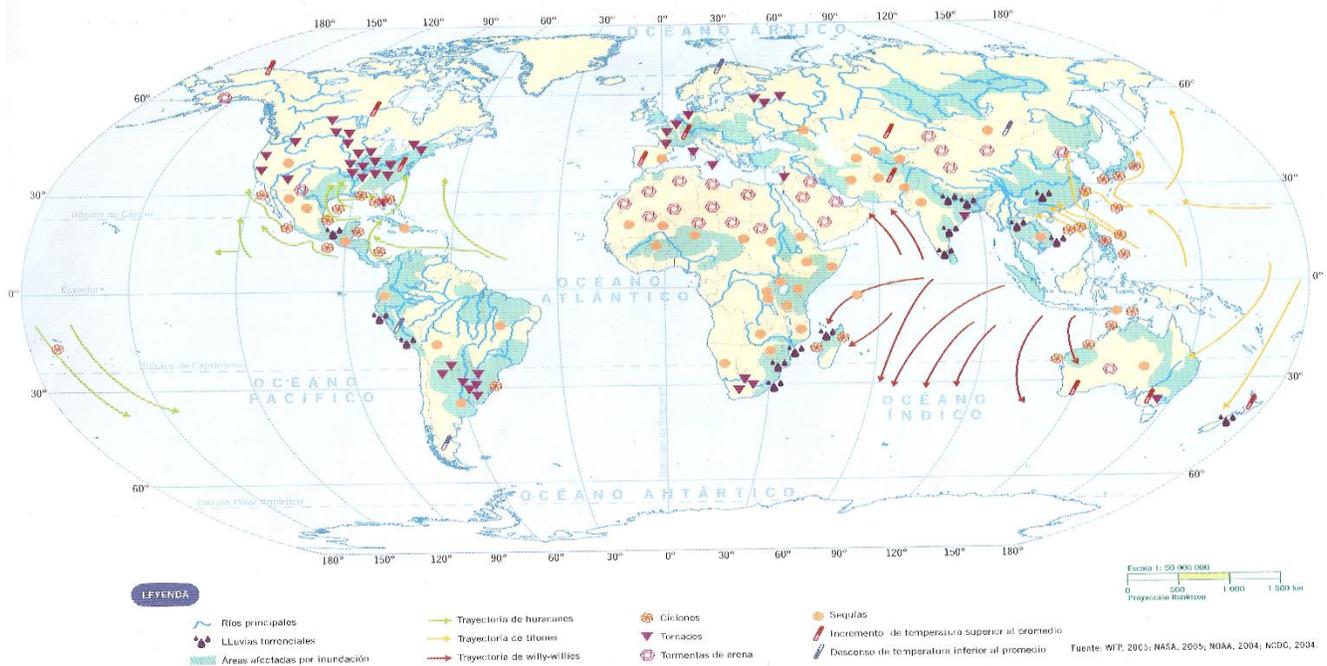


Figura 7. Fenómenos y riesgos hidrometeorológicos. Fuente: Atlas Universal y de México (2006). Macmillan Castillo. México.

Al llamar en este trabajo “mapas físicos” o “naturales” del agua, así como “mapas humanos y/o sociales del agua” es sólo para diferenciar el objeto que pretenden estudiar (natural o social) y no como una propuesta epistémica original que pretenda desarrollar la interpretación cartográfica del agua o para cambiar de forma radical su concepción y elaboración cartográfica.

Entonces, cuando se dice que se sigue la tradición decimonónica para nombrar a estos mapas como físicos o sociales/humanos del agua es únicamente para diferenciar los temas o realidades que pretenden representar o cartografiar. Es tentador el tratar de nombrarlos de acuerdo con la lógica de la “producción del espacio”. ¿Cómo nombrar estos mapas hídricos que muestran aspectos de esa realidad espacio-temporal del agua en su relación con la praxis humana? ¿Dónde colocarlos o cómo caracterizarlos o clasificarlos dentro de la perspectiva sistemática y epistémica de la “producción del espacio”? o incluso plantear la pregunta igualmente polémica sobre su pertinencia o no dentro de los marcos conceptuales y teóricos de la “producción del espacio”.

Esta clase de preguntas que parecieran más una necesidad estéril de complicarse la existencia en la comprensión científica del agua y su ciclo, parten del convencimiento de que reflejan aspectos prácticos en relación con el uso, administración y gestión social del líquido en una sociedad que usa de forma bastante irracional y contradictoria el vital recurso hídrico con una serie de consecuencias igualmente prácticas tales como la escasez artificial, su mala gestión, administración, uso, cuidado y un largo etcétera que forman parte de las diferentes formas capitalistas de pensar o concebir al agua.

El mapa de la figura 7, por ejemplo, “Fenómenos y riesgos hidrometeorológicos”, nos presenta los ríos principales más conocidos en el mundo así como las trayectorias de movimiento que suelen presentar los ciclones, tifones o huracanes que suceden en latitudes medias de ambos hemisferios (boreal

y austral), tornados, lluvias torrenciales y las correspondientes áreas afectadas por las inundaciones que suceden a causa de estos fenómenos naturales; en sentido opuesto, se representan los lugares donde se registran considerables aumentos de las temperaturas y, con ello, las sequías y tormentas de arena.

Estas realidades opuestas que se observan en este mapa de fenómenos y riesgos hidrometeorológicos que, por un lado, se exhiben acontecimientos de exceso de agua y, por el otro, acontecimientos de escasez del H₂O nos posicionan en una “contradicción hídrica”, por llamarla de alguna manera, que además de presentarse en la naturaleza hídrica no social, existe de igual forma en las realidades humanas de la administración, gestión y planeación del agua. El mapa, por supuesto, no nos hace pensar en ello en un primer encuentro interpretativo, ya que, incluso, el título de este nos refiere sucesos relacionados con las lluvias, los ríos, ciclones, tornados, sequías y tormentas de arena con sus posibles afectaciones. Es decir, acontecimientos que no son propiamente humanos pero que, no obstante, de acuerdo al mismo título, refieren a efectos negativos en la actividad humana por el hecho de hablar de riesgos. Y los llamados *riesgos*, son, incluso, considerados como objeto de investigación científica dentro de la temática de los *desastres* y la *vulnerabilidad* a la que está expuesta la población de aquellos lugares y territorios en los que se presentan estos fenómenos hidrometeorológicos.

El mapa, por supuesto, nos da idea de la distribución espacial de estos aspectos que claramente su título indica; la leyenda ayuda a interpretar una parte de lo cartografiado, pero el resto de la explicación acerca de las causas naturales y sociales de las áreas afectadas que ponen en riesgo (a la población) tiene que venir necesariamente del análisis científico-social que no es reducible a una representación cartográfica. Sin embargo, con este mapa lo social aparece en su relación con el agua, insistimos, a través del *riesgo* que representan estos fenómenos hidrometeorológicos.

De igual manera, se pueden representar fenómenos de la naturaleza hídrica en un territorio específico del mundo (cuencas y sus correspondientes ríos) al lado de figuras geométricas como pueden ser círculos, cuadrados o triángulos para referir estaciones hidrométricas que tienen la función de medir y estudiar los parámetros hídricos de forma cuantitativa para las investigaciones relacionadas con el ciclo del agua y su complejidad cualitativa, como lo muestra el mapa de la figura 8.



Figura 8. Mapa de ríos, cuencas y estaciones hidrométricas en la República Mexicana. Fuente: https://www.geografia.unam.mx/Geodig/nvo_atlas/index.html/5_naturaleza_ambiente/7_hidrografia_hidrometria/NA_VII_1.jpg. Consultado el 2 de marzo de 2023.

En esta representación de los ríos, cuencas y estaciones hidrométricas en México, los autores Maderey Rascón, Cea Herrera y Torres Ruata (2007) nos muestran y explican lo que ellos llaman la “*Geografía del Agua*” o *Hidrogeografía* que toma en cuenta las diferentes fases del ciclo hidrológico en territorio continental como parte de la *hidrosfera*. Para ello, nos comentan que la unidad de análisis territorial para los estudios de agua continental es la cuenca geomorfológica, al tiempo que se cartografían la variedad de sistemas de drenaje (ríos) de las vertientes del Golfo de México, del Océano Pacífico y la vertiente interior que da lugar a los lagos continentales del territorio mexicano. La medición cuantitativa de los escurrimientos en volúmenes y niveles de agua en los lugares adecuados se les denomina estaciones hidrométricas, y son las que en el mapa se les representa con las figuras en forma de cuadros, círculos y triángulos. Aquí, el elemento humano en tanto red de estaciones hidrométricas nos habla de una relación del elemento humano técnico con lo natural en tanto cuencas y ríos cartografiados. Desde luego, que esta relación en el mapa aparece como una producción eminentemente social ya que, como se ha mencionado anteriormente, la representación espacial y cartográfica es eminentemente una creación del sujeto científico que usa el lenguaje cartográfico en tanto herramienta visual para tratar de dar cuenta de una realidad hídrica que ciertamente no es humana pero que se estudia y se representa humanamente, aunque con un lenguaje especializado al ser parte de la ciencia y la técnica socialmente producida.

Se representan realidades humanas y no humanas a propósito de los ríos y cuencas hidrográficas, pero con el propósito de mostrar la distribución territorial de esas mismas cuencas y ríos al tiempo que se muestra la distribución espacial de las estaciones hidrométricas (elemento social) para el estudio científico-natural de esa parte del ciclo hidrológico en territorio mexicano. Es interesante ver cómo en un mismo mapa se representa tanto al objeto de estudio, así como a los instrumentos técnico-científico-humanos que se encargan de estudiar al mismo objeto hídrico a través de la distribución y análisis territorial de las estaciones hidrográficas para seguir planeando investigaciones posteriores sobre el mismo tema.

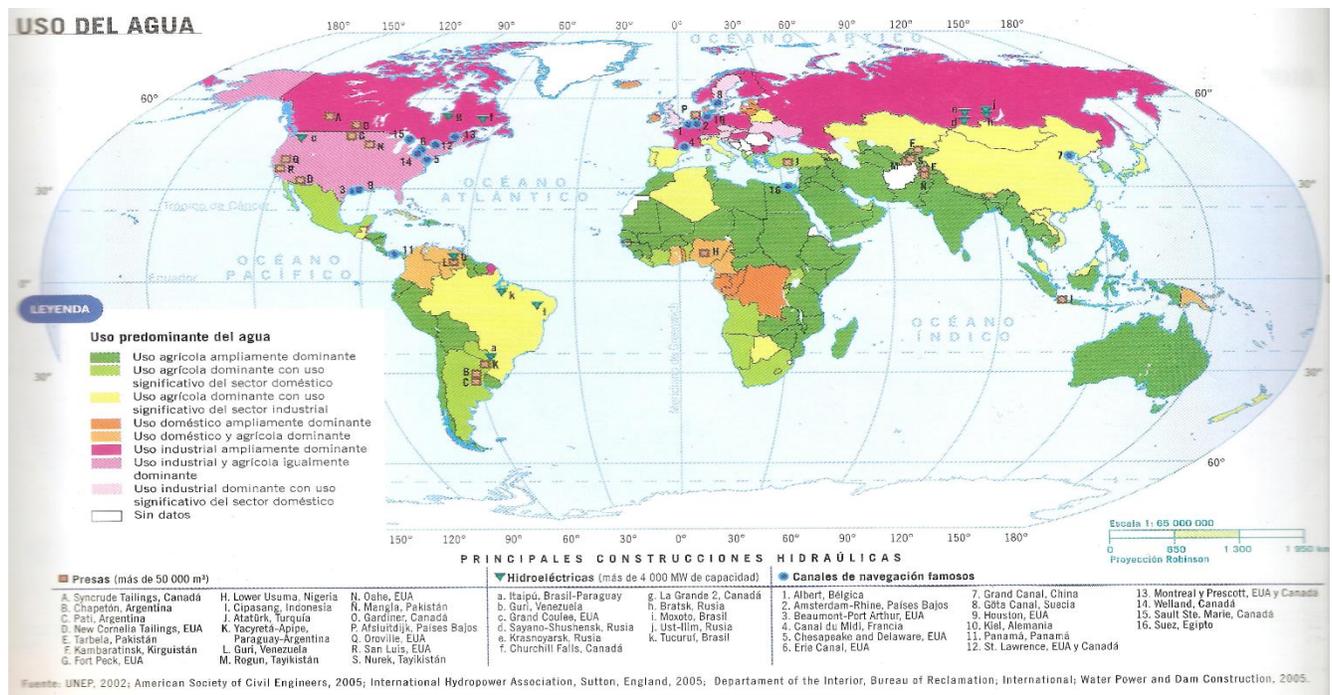


Figura 9. Uso del agua en el mundo. Fuente: Atlas Universal y de México (2006). Macmillan Castillo. México.

Los mapas de las figuras 9 (Uso del agua en el mundo) y 10 (Uso del agua en el mundo [2]), por otro lado, manifiestan claramente los asuntos humanos del agua o, dicho de otra manera, las relaciones de la sociedad con el H₂O. El tema del *uso* es uno de los aspectos o rasgos fundamentales en el análisis del Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua, ya que, además de ligar al agua directamente con las actividades económicas y, por ende, con la división social del trabajo, nos permite, por otro lado, elaborar un análisis del propio sistema económico y político a través de su relación con el líquido vital.

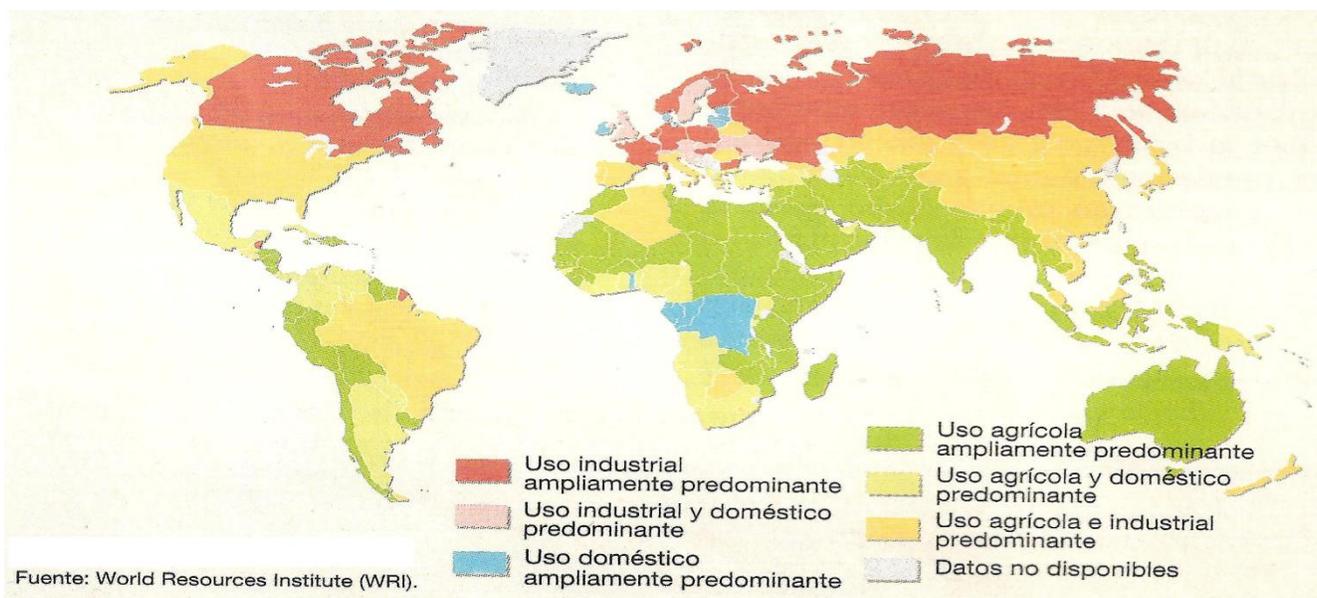


Figura 10. Uso del agua en el mundo (2). Fuente: El Atlas de Le Monde Diplomatique (2006). Edición Cono Sur. Buenos Aires.

Naturalmente que en los mapas de las figuras 9 y 10 son claramente manifiestos los usos que del agua se hacen en la agricultura, la industria y lo doméstico. De hecho, la propia clasificación de estos usos del agua es exactamente la misma; lo que cambia en realidad son aspectos de forma, es decir, cambia la fuente, el año, los colores y, usando de nueva cuenta la ortodoxia cartográfica se puede decir que el mapa de la figura 10 no es ni siquiera un mapa (aunque lo parezca) por el hecho de no tener coordenadas geográficas, rosa de los vientos, escala gráfica y numérica y por carecer de proyección cartográfica. Pero, así como en el caso de la figura 10 donde se puede encontrar una especie de *mimesis* de mapa cuando en realidad no lo es si se sigue la ortodoxia cartográfica que puede, incluso, parecer hasta un tanto chocante para algunos críticos de esta, de igual manera se puede decir lo mismo de los usos del agua cartografiados en las dos figuras analizadas.

Hemos dicho que estas figuras (9 y 10) tratan de representar los usos del agua de acuerdo con una generalidad económica a escala planetaria tomando en consideración los términos “agrícola”, “industrial” y “doméstico”. En uno de ellos (figura 9), incluso, se complementa esta clasificación con información adicional de las “Principales construcciones hidráulicas” que señalan la localización de “presas”, “hidroeléctricas” y “canales de navegación famosos” que se han construido con ayuda de la fascinante y polémica ciencia de la ingeniería en dichas especialidades técnicas. Todos estos usos allí representados —y otros más que no se cartografían en el mapa pero que existen según las definen algunas legislaciones en materia de uso de aguas— ciertamente nos dan una idea formal de cuáles y cuánta agua usan las actividades económicas así definidas y clasificadas; pero si se toman en cuenta otras propuestas clasificatorias del uso del agua en la sociedad capitalista y en la que se encuentra inscrita la relación social-natural del ciclo hidrológico; estos usos podrían tener un sentido diferente que no muestra este y otros mapas que tomen como criterio de representación la clasificación ya clásica de las actividades económicas, en este caso, como uso agrícola, uso industrial y uso doméstico en relación con la actividad económica agrícola, industrial y doméstica, respectivamente (y entre otros usos ya definidos).

Esto nos remite y nos recuerda, lo que en un trabajo anterior y, tratando de definir lo que en su momento llamé como Explotación Técnico-Industrial del Agua Subterránea (ETIAS)²⁵, de cómo estas clasificaciones que del uso del agua se elaboran para mostrar qué sector y, con ello, qué tipo de población es la que usa más agua en esta sociedad capitalista, *tienden a no mostrar el uso desmedido que hace la lógica de la acumulación de capital en las distintas actividades económicas o sectores de la economía por la vía de la infraestructura hídrica, hidráulica e industrial pero que, en su ansia por encubrir esa realidad, se elabora una clasificación que se centre en el individuo o sector económico y no en el progreso técnico de una relación social de producción capitalista frente al agua en tanto H₂O*. Estos mapas del uso del agua, como en la clasificación de los usos del agua superficial y subterránea, tienen esta limitación práctica y conceptual.

Desde luego que estas representaciones que se hacen cartográficamente del uso del agua en nuestra sociedad se pueden interpretar y complementar con una serie de herramientas conceptuales como las que nos proporciona la teoría y la ciencia social al tiempo que se deben contextualizar científicamente dichas representaciones cartográficas de ese uso del agua. Esta contextualización tendría que partir de la realidad histórica-hídrica y concreta en la que se da dicho uso, incluyendo la variedad y complejidad de la división social y técnica del trabajo observando el movimiento dinámico del agua en todas y en cada una de esas mismas y variadas actividades productivas y según el contexto territorial, espacial o ambiental en el que se encuentre ocurriendo la relación social-natural del agua allí donde se esté dando. Y por supuesto, teniendo en cuenta al sistema histórico, económico y político-cultural en el que aparece esta relación socioeconómica y política-cultural con el agua; esto es, tomando en consideración en nuestras reflexiones a propósito de este tema socio-hídrico al *capitalismo* en tanto sistema histórico-social y que ciertamente no aparece en la cartografía relacionada con el H₂O. Me pregunto ¿cómo sería un mapa que cartografiase dualmente al capitalismo y al uso que este sistema hace de los recursos naturales entre los que se encuentra el agua?

²⁵ Véase Valdivia Martínez, Carlos Ángel (2015). *La sobre-explotación del agua subterránea en la Ciudad de México: perspectivas y política pública*. Tesis que para obtener el grado de Licenciado en Geografía. FFyL-UNAM. México. La sección donde se discute esta cuestión que se ha señalado líneas arriba se encuentra fundamentalmente en el capítulo segundo, y en el capítulo tercero se trata de complementar el argumento relacionándolo con la esfera de la política del agua.

IMPACTO AMBIENTAL EN LA ATMÓSFERA Y EN EL AGUA

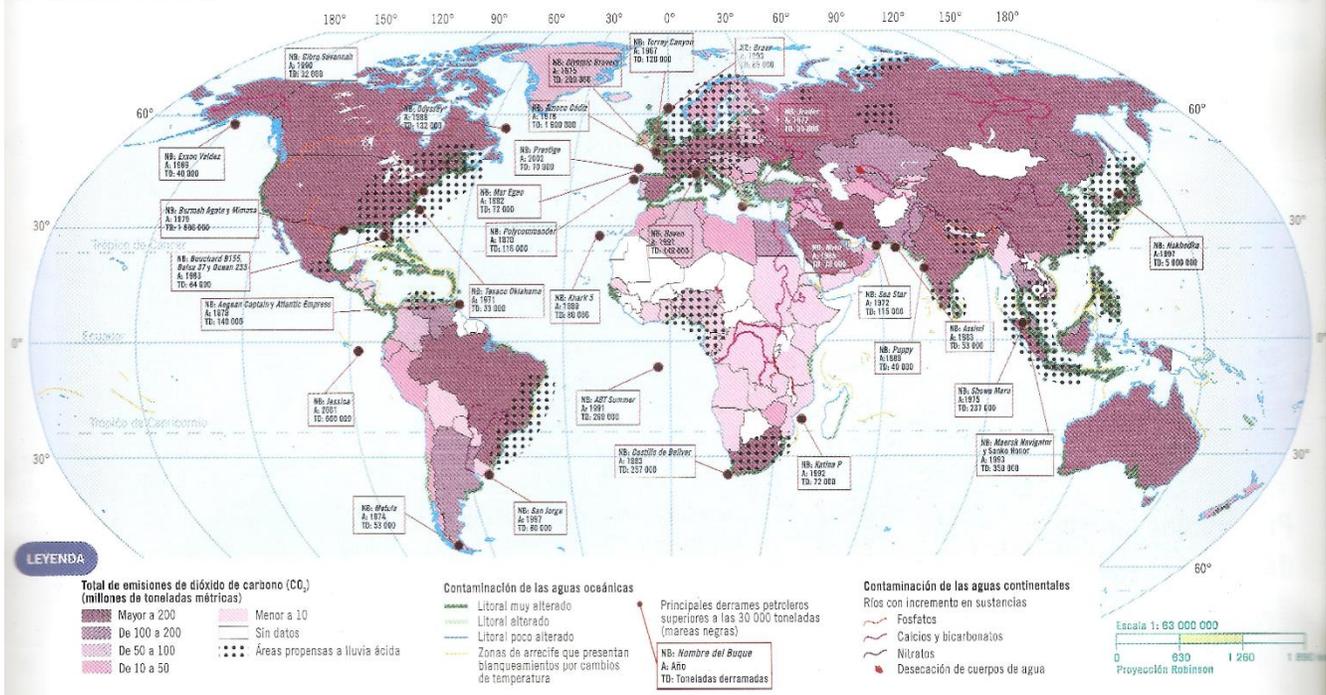


Figura 11. Impacto ambiental en la atmósfera y en el agua. Fuente: Atlas Universal y de México (2006). Macmillan Castillo. México.

De la misma manera se puede decir de los impactos ambientales que ese uso capitalista ha ocasionado en el agua atmosférica y en el agua de océanos y continentes como se muestra en el mapa de la figura 11. De forma general, efectivamente, se pueden observar los sitios o localizaciones de aquellos lugares más contaminados por derrames petroleros, o los litorales más alterados por la contaminación que sufren los océanos, o zonas con blanqueamiento de arrecifes coralinos y el incremento de sustancias químicas en las aguas continentales o aquellas zonas donde se localizan los países que más emisiones de CO₂ producen y liberan a la atmósfera.

Estos impactos ambientales en atmósfera e hidrosfera así representados y evidenciados están muy bien para inferir ciertas tendencias tanto de la distribución de las contaminaciones, así como el de correlacionar los países que más contaminan y con ello, los que están más industrializados. Sin embargo, poco nos dice sobre el contexto sistémico e histórico en el que se da dicho impacto ambiental. Dependerá, por otro lado, de quien esté interpretando el recurso cartográfico, ya sea de forma descriptiva con la lectura de la leyenda y a partir de la cual se haga la interpretación espacial que ciertamente muestra el mapa, o de forma reflexiva con ayuda, se insiste, de la teoría social que ha venido interpretando al sistema capitalista, tanto a favor o en contra de este a propósito de los efectos negativos que se han hecho al ambiente atmosférico e hídrico.

La contaminación del agua en su forma gaseosa o en su forma líquida como intenta mostrar el mapa de “impacto ambiental” presenta también el problema de su escala y el de su fuente de datos. El de su escala, como en el caso de los otros mapas de las figuras que se muestran en esta sección del presente trabajo, nos informan sobre una generalidad continental, y es evidente que en la medida en que el análisis de estos problemas y temas cartografiados en relación con el agua se particularice territorial, espacial y socialmente, es notorio que habrá cambios en la naturaleza particular de los problemas apelados en esos

lugares y sitios analizados y cartografiados. En el caso de la fuente de datos sería bueno contrastar con por lo menos dos fuentes distintas, si no se pueden verificar *in situ* los datos, para no caer en el absolutismo de una sola y única fuente de información. Pero volviendo al tema de la contaminación de las fuentes hídricas a lo largo y ancho de todo el planeta, es necesario aclarar que muchos de los problemas de polución del H₂O se deben al gran auge industrial del capitalismo que usa al agua en tanto *valor de uso* para la misma producción de infinidad de valores uso necesarios para el consumo humano en una escala siempre ampliada y con afán de lucro mercantil, al tiempo que las regulaciones legales y ambientales para no contaminar y/o sanear lo contaminado no son suficientes o simplemente no se cumplen en las zonas, territorios y lugares que son explotados en sus fuentes de riqueza natural y social por el tipo de relaciones metrópoli-colonia que han caracterizado al sistema mundial de capitalismo desde hace por lo menos 500 años.

Son muy serios los problemas relacionados con la contaminación de las fuentes hídricas de las que dependemos todos los seres humanos porque se corre el riesgo de entrar en ese punto de no retorno para su recuperación y siga siendo accesible para el consumo humano, tanto a nivel productivo como para el consumo de la gente. El problema es que mucho de lo que se hace para combatir la contaminación hídrica se lleva a cabo en términos de negocio, sobre todo en tiempos del llamado neoliberalismo globalista transnacional, financierista, banquero y privatizador de los *bienes comunes*, como le han llamado algunos, entre los que se encuentra el agua. El negocio que existe en relación a las plantas de agua tratada y potable se alimenta de la crisis de contaminación hídrica que se extiende de forma proporcional al crecimiento de este tipo de capitalismo que desde la década de los setenta, pero de forma más sistemática desde la década de los ochenta del siglo XX y que sigue llevándose a cabo en pleno año de 2023 de este siglo XXI, encuentran un negocio lucrativo en la medida en que se contamina más al H₂O y, en la medida en que no se hace mucho por poner fin a este problema desde la perspectiva de la producción.

Son muchos los tecnólogos burócratas que, como en este caso de la contaminación hacen lo mismo en otros tantos temas y problemas sistémico-capitalistas, ponen su fe y entusiasmo en soluciones técnicas y pragmáticas apropiadas para la acumulación de capital y la reproducción del sistema de desigualdad en lo económico y político, para extenderlo y reproducirlo en lo administrativo de las políticas públicas de combate, en este caso, de la contaminación hídrica. Y como decimos, lo mismo se aplica para cualquier problema en la sociedad burguesa actual. No entienden que el problema no se reduce a una cuestión puramente técnica y lucrativa, sino que se trata, en todo caso, de una “*economía política de la devastación ambiental*” que produce “*conflictos socioambientales*” por todas partes donde el patrón de acumulación de capital se lleva a cabo en términos territoriales, espaciales, temporales y económico-políticos, sociales y culturales.²⁶

De tal suerte, los problemas hídricos a propósito de su contaminación tienen que ser interpretados no de forma individualista como para culpar inmediatamente al individuo o al sector inmediato que contamina una fuente de agua, superficial, atmosférica o subterránea; sino que el problema se tendría que sobrellevar poniendo el acento y el énfasis en la relación social de producción capitalista que está provocando el problema de la contaminación hídrica y su reproducción en el presente y el futuro. Claro, los mapas sirven para dar a conocer el problema e incluso para su solución técnica, pero mapas como el

²⁶ Ver Enríquez Valencia, Lilia; Barreda Marín, Andrés y Espinosa Hernández, Raymundo (Coordinadores, 2009). *Economía Política de la devastación ambiental y conflictos socioambientales en México*. Ítaca-Facultad de Economía-UNAM. México.

mostrado en la figura 11 se tienen que complementar con teoría y reflexión científico-social y no sólo con información clasificada que muestra la cartografía o con la información especializada de la contaminación del agua, ya que al ser esta última muy especializada, se suele olvidar su contexto cultural, social, económico y político en el que sucede el mismo problema de la contaminación del agua y su tratamiento para solucionarlo.

IMPACTOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL USO INADECUADO DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN MÉXICO NA XI 1

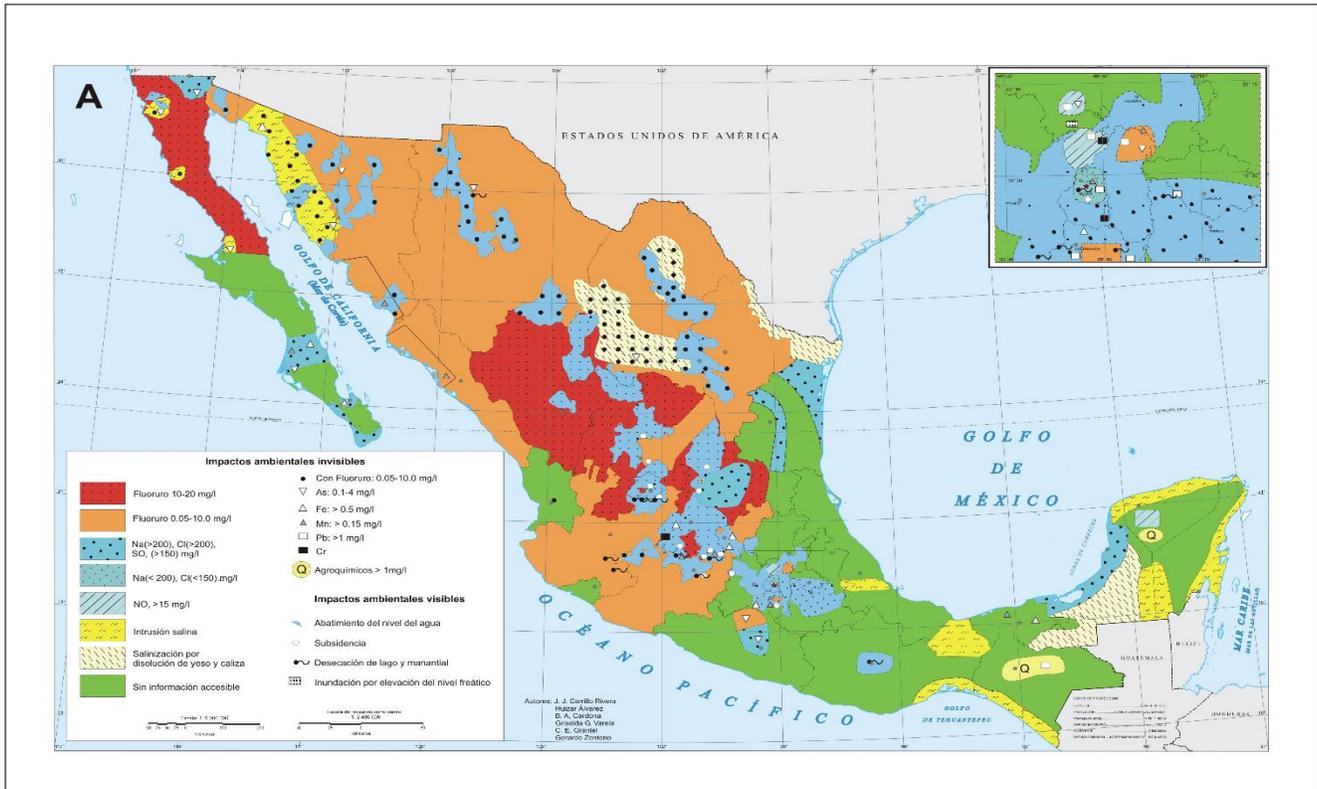


Figura 12. Mapa que muestra los impactos ambientales al agua subterránea en México. Fuente: https://www.geografia.unam.mx/Geodig/nvo_atlas/index.html/5_naturaleza_ambiente/11_agua_subterranea/NA_XI_1.jpg. Consultado el 2 de marzo de 2023.

Situación parecida con respecto al mapa de los impactos ambientales al agua subterránea en México a propósito de su uso inadecuado por parte de la sociedad y sus actividades económicas (figura 12), que teniendo una calidad cartográfica y de investigación sobre la problemática digna de mencionarse y estudiarse, se complementa con la información explicativa que detallan los autores (Carrillo Rivera, Huijar Álvarez, Cardona, Varela González, Granel Castro, Zenteno, 2007) sobre la importancia que tiene el cuidado y el buen manejo del líquido subterráneo en el país ante su mala administración y gestión por parte de las autoridades en materia de administración del agua. Este mapa junto con su leyenda-simbología no alcanzan a representar y explicar la complejidad con la que se usa al agua subterránea en México, ya que al representar únicamente las zonas geográficas estudiadas donde el agua subterránea tiene problemas de contaminación o exceso de materiales o elementos químicos, al tiempo que muestra los lugares donde hay subsidencia, abatimientos de los niveles del agua, desecación de lagos, entre otros;

nótese que, sin embargo, esas informaciones plasmadas en la representación cartográfica no nos pueden informar sobre todas las causas sociales, políticas y económicas del por qué se usa mal el H₂O subterránea, además de que hay un espacio vacío considerablemente grande donde no hay disponibilidad de información a ese respecto.

No obstante, el mapa queda mejor explicado y contextualizado cuando los autores nos comentan aspectos tales como: “el 99% del agua dulce asequible en el territorio está en el subsuelo; más de 70 millones de mexicanos, un 70% de la industria y más del 20% de la agricultura, dependen de esta fuente...la extracción del agua subterránea en México se ha caracterizado por su falta de manejo...muchos de los efectos ambientales negativos producidos por el uso del agua subterránea se han transferido al usuario, quien es señalado por la sociedad como el culpable, olvidando que existe una autoridad legal responsable de la administración del agua en el país.” Es decir, la explicación contextualizada del mapa, que aquí sólo se cita una pequeña parte, ayuda a interpretar lo que se cartografía en la figura 12. Y habría que agregar que, con este tipo de trabajos especializados del IG de la UNAM, se tiene una visión crítica de las problemáticas que afectan al agua y a su población junto al tipo de administración y gestión que se hace de la misma, al tiempo que se reconoce que, con este mismo tipo de trabajos académicos y con estos autores específicos, se tiene una concepción del ciclo del agua y su dinámica de movimiento con respecto al resto de los componentes del ambiente social-natural, diferente, pues critica el uso que se ha venido haciendo en México del agua subterránea y relaciona toda una serie de aspectos socioeconómicos y políticos que las visiones convencionales y reduccionistas no suelen hacer.

En relación con esta misma problemática del agua subterránea en México y, por tanto, con la del ciclo del agua en toda la República Mexicana, que estudia la problemática con una perspectiva más crítica y que se sale de los convencionalismos y las perspectivas clásicas y positivistas con las que se suelen tratar estos mismos problemas hídricos que se han criticado en el presente trabajo, estos mismos autores del mapa anterior junto con otros investigadores (Carmona Lara, Carrillo Rivera, Hatch Kuri, Huizar Álvarez, Ortega Guerrero: 2017) han propuesto, incluso, una Ley de Aguas Subterráneas²⁷ para que se administre y se gestione mejor el líquido subterráneo en su relación con el resto de los componentes del ambiente y las demás dimensiones del ciclo del agua en México y que mencionamos como un ejemplo que es interesante estudiar con mayores detalles para complementar los estudios críticos en materia de aguas; esto, independientemente de que se coincida o no en muchos de los aspectos y opiniones o perspectivas teóricas y políticas que mantengan y defiendan los autores en sus estudios especializados.

Lo mismo sucederá para con el tema de la disponibilidad de agua potable (figura 13). Visto el mapa con la información que representa y que contiene, se puede decir que los países con mayor disponibilidad del vital líquido son Canadá, Rusia, Finlandia, Noruega, Australia, Myanmar, Malasia, Madagascar, Camerún, El Congo, La República Democrática del Congo, Gabón y Guinea (en África) y la casi totalidad de Centro y Suramérica. El ejercicio inverso es el mismo, es decir, aquellos países con menos disponibilidad serían desde México y Estados Unidos de América en el continente americano hasta los países localizados en el norte de África, Medio Oriente, el Turkestán hasta las costas de China, las Coreas y Japón. La franja territorial de países con poca disponibilidad es enorme y se piensa que tendrán problemas de abastecimiento de agua para 2025, y es probable que ya los tengan o que sean más

²⁷ véase y consúltese <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/102>. Consultado el 10 de marzo de 2023.

habituales de lo que se suele suponer con este tipo de mapas, además de que la fecha en que se realizaron estos mapas tiene más de una década.

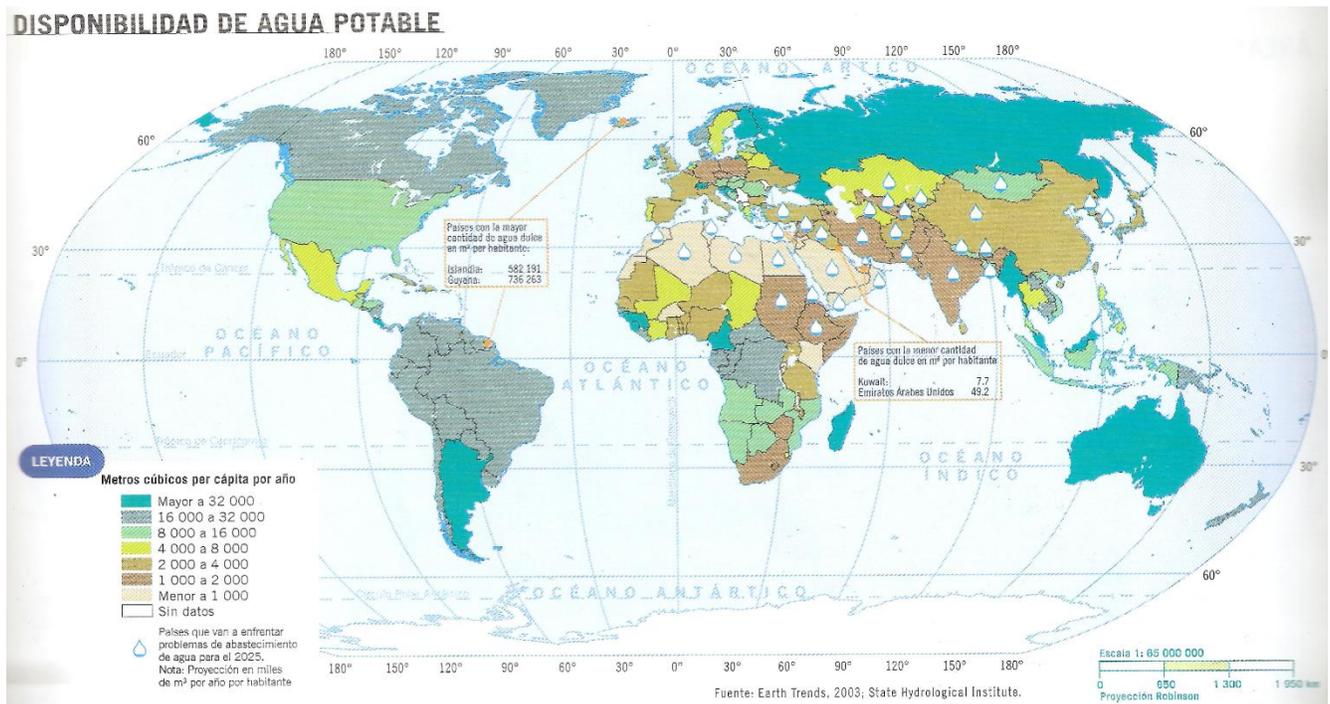


Figura 13. Disponibilidad de agua potable. Fuente: Atlas Universal y de México (2006). Macmillan Castillo. México.

Pero más allá de esta necesaria actualización de los datos presentados en este y otros mapas de disponibilidad del recurso a escala planetaria, lo que cabría aclarar son, nuevamente, asuntos relacionados tanto con el sistema social e históricamente producido por la praxis humana del pasado y del presente, así como de asuntos de detalle hidrológico, hidrogeológico y demás especialidades encargadas de estudiar el tema hídrico de las cantidades de agua y su distribución física y socialmente justa a todas las escalas espaciales.

Una distribución desigual

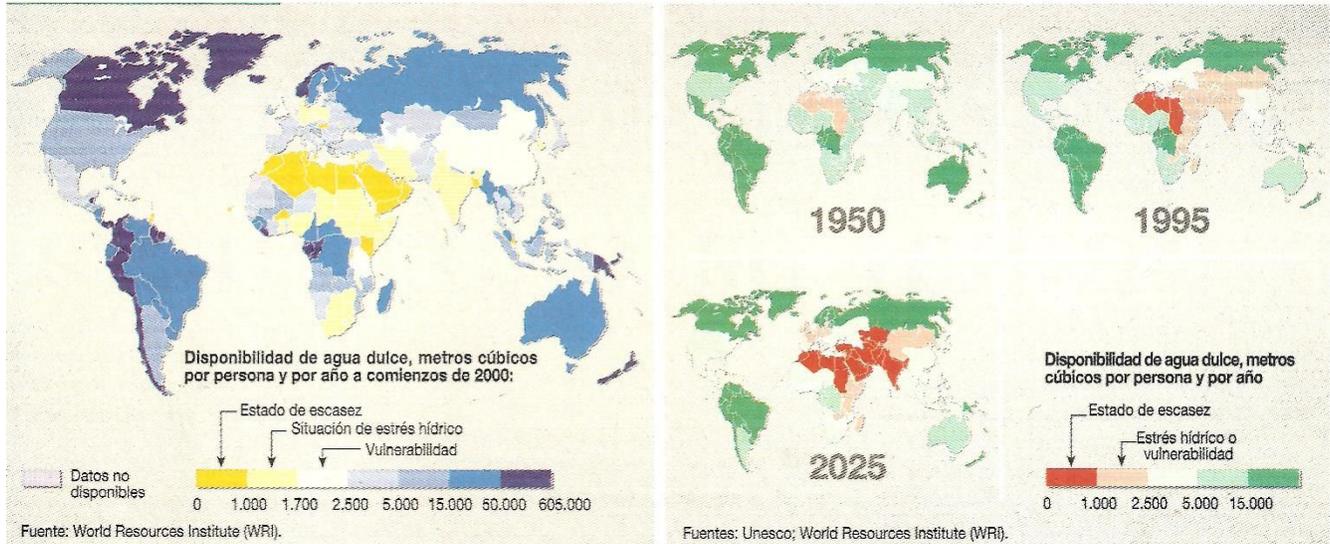


Figura 14. Disponibilidad y distribución desigual de agua en el mundo. Fuente: El Atlas de Le Monde Diplomatique (2006). Edición Cono Sur. Buenos Aires.

Este tema (de la disponibilidad y la desigual distribución del líquido vital) es de enorme relevancia tanto para las ciencias sociales como para las ciencias naturales que estudian el H₂O y su dinámica de movimiento socio-natural-ambiental (véase figura 14).

Como en el caso anterior de la *disponibilidad*, el de la *distribución desigual* es un tema importante para la reflexión científica al tiempo que son asuntos relacionados uno con respecto al otro, pero presentando cualidades diferenciadas y con causas de índole geográfico natural y geográfico social que hacen de estos dos hechos una realidad hídrica compleja.

Por ejemplo, en estos mapas de las figuras 13 y 14 se puede observar la tendencia de la distribución espacial o geográfica del agua dulce en los continentes; de cómo en unos lugares hay abundancia del líquido vital y de cómo en algunos otros sitios y lugares la escasez es la norma. Y en las proyecciones que se hacen para futuro se nos dice que habrá escenarios de mayor escasez presentándose el llamado *estrés hídrico* en una escala territorial mayor. Y entonces se nos representan estos mapas, sobre su distribución, en abundancia y escasez y, por tanto, sobre la disponibilidad del H₂O en la parte continental del mundo así representado. Sin embargo, los datos allí simbolizados pueden ser engañosos, aunque no necesariamente equivocados. Ya sea que se cambie la escala territorial del acontecimiento que se representa o se analice un lugar, como una ciudad, en el análisis sobre la disponibilidad del agua, se tiene que hay variaciones importantes. Y es allí nuevamente donde el esquema hídrico del ciclo del agua convencional de las ciencias hídricas tiene que ser complementado por el análisis social, político, económico y tecnológico para entender esas complejidades de la distribución-disponibilidad del líquido vital.

Pongamos el caso de ciudades que se encuentran en lugares donde el clima es desértico y no hay muchos ríos disponibles para explicar el cómo esas ciudades satisfacen su necesidad de H₂O para su funcionamiento en tanto fenómeno urbano en constante expansión territorial. Ciudades y aglomeraciones urbanas como pueden ser Dubái en Emiratos Árabes Unidos, o Doha en Qatar y Las Vegas-Nevada en Estados Unidos de América, por poner tres ejemplos representativos modernos, no se explican en su

abastecimiento de agua como grandes urbes como resultado de la disponibilidad que nos representan los mapas de las figuras antes citadas, ya que las tres ciudades están localizadas en zonas de escasez o estrés hídrico.

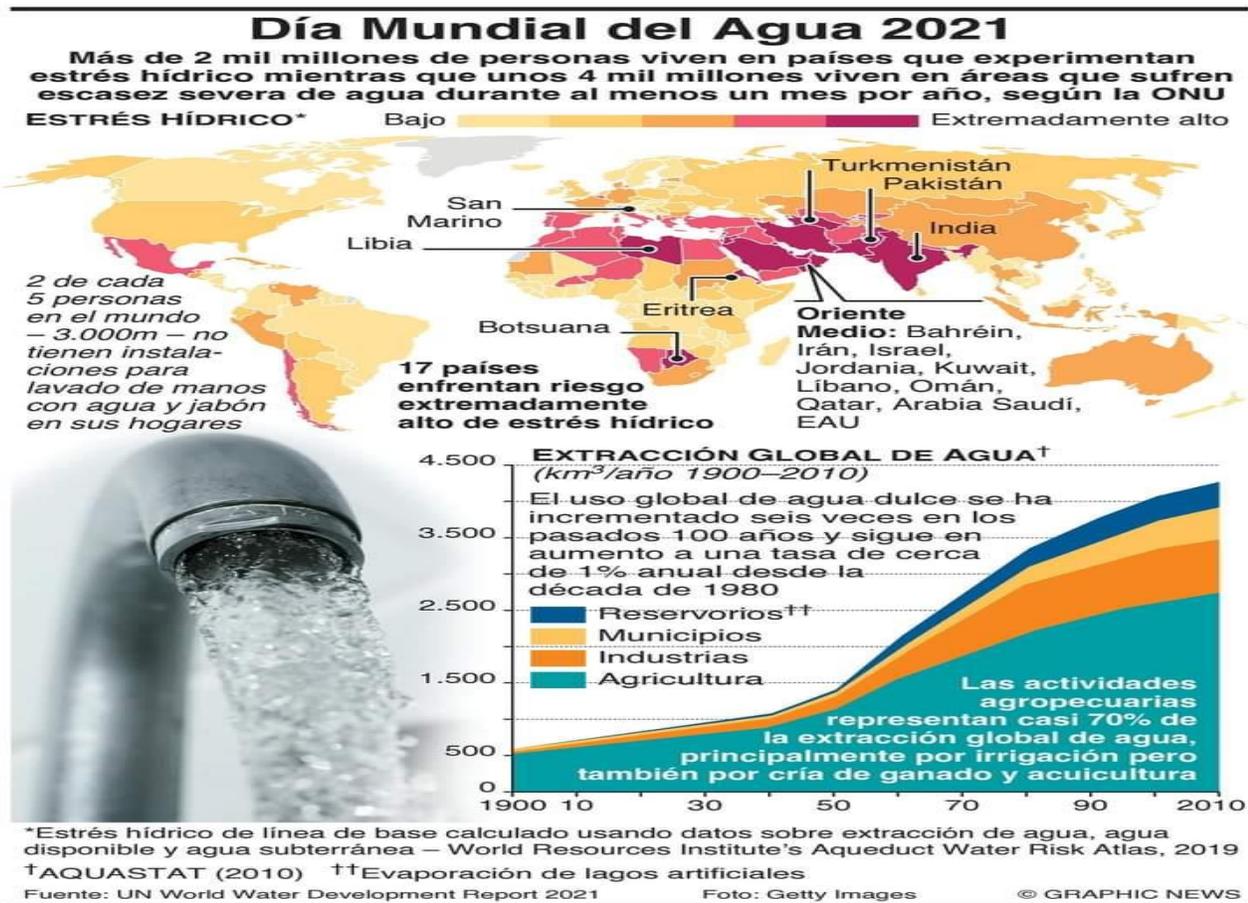


Figura 15. Mapa y gráfica conmemorativos del Día Mundial del Agua 2021 con dos ejes temáticos: “Estrés hídrico” y “Extracción global de agua” de acuerdo con UN World Water Development Report 2021.

Sino que su desarrollo en tanto ciudades con un alto costo económico y financiero, pero que sirven para reproducir el capital financierista de la época actual del capitalismo de la tercera década del siglo XXI (entre muchas otras ciudades actualmente), tiene parte de su explicación, en lo que a disponibilidad de agua y en tanto bien social para satisfacer su demanda, en la compleja producción industrial de infraestructura hídrica (y no hídrica) que ha caracterizado el fenómeno de gran expansión urbana en todo el mundo. La distribución física —por llamarla de alguna manera— no alcanza a explicar este otro ciclo por el que pasa el agua para llegar a satisfacer a estas ciudades sino a condición de que se relacione con esa otra parte del ciclo del agua pero que no depende de su explicación ambiental no humana, sino de su elemento económico y tecnológico político que sustenta hídrica e hidráulicamente a estas ciudades.

El o los mapas pues, que nos presentan una escasez en estas zonas donde hay grandes ciudades que requieren de mucha disponibilidad del agua hay que interpretarlo con mayores elementos de análisis socioeconómico, tecnológico y político para entender la abundancia del líquido en medio de una zona de

alta escasez y estrés hídrico. De ahí que la parte del ciclo del agua que se preocupa por analizar su distribución geográfica y con ello, la disponibilidad hídrica, sean relativos y se tenga que acudir a las herramientas conceptuales del análisis histórico y científico social. Y lo mismo sucede en zonas, lugares y territorios donde existan actividades económicas con alta demanda del líquido vital y que su entorno de base material no coincida con las características de abundancia que requieran dichas actividades económicas. O incluso, se puede presentar el fenómeno contrario, donde exista la suficiente disponibilidad del recurso agua en su forma natural sin intervención humana pero que, sin embargo, la población sufra o este vulnerable al peligro de escasez hídrica como resultado de una mala planeación y gestión político-administrativa del agua, así como del mal manejo y la poca o nula infraestructura de potabilización y saneamiento que existan en esos mismos lugares, zonas o territorios en cuestión.

Cuando se presenta la relación escasez hídrica-uso de agua en algún sector de la economía, se resaltan principalmente los sectores de la agroindustria y el ganado producido industrialmente, como el que se observa en el mapa de la figura 15 que, entre otros datos, nos dice que el uso de agua dulce se ha venido incrementado en los últimos 100 años a una tasa anual del 1% y se menciona que es muy probable que seguirá con dicha tendencia al alza. Lo que habría que comentar aquí con estos datos es que, por un lado, al menos en este caso se hace explícito el uso de la industria en el sector económico nombrado convencionalmente como primario, gracias a las mejoras tecnológicas de la era industrial. Pero, por el otro, se representa una verdad a medias que el enfoque cartográfico no alcanza a decir: que ese uso industrial aplicado al sector primario de la economía mundial está mediado por otras determinaciones económicas y de intereses particulares propias de la *producción de plusvalor* a escala planetaria, con las características peculiares de esa relación social de producción frente a la naturaleza no humana y humana también: extracción de riqueza socialmente producida (y de riqueza en cuanto recursos naturales) de países hegemónicos sobre el resto de países explotados (y superexplotados) natural y socialmente con un afán de lucro (en lo económico y financiero) y que busca contrarrestar la *caída de la tasa de ganancia* individualista del capitalista con respecto al incremento de la *masa de ganancia* social de los dueños de sectores económicos cada vez más monopolizados, reducidos y autoritarios dispuestos a imponer sus intereses y de acuerdo a la *ley de acumulación capitalista* y la *ley de la baja tendencial de la tasa de ganancia*. Algunos aspectos de esta relación social-natural del agua con el capitalismo y a propósito de la crisis del agua que desata esta forma particular de relación social agua-capital en su relación, a su vez, con la crisis de los alimentos, ya la han nombrado algunos teóricos como *Subsunición Real del Agua al Capital* (Barreda Marín, 2007: 199-250).

Esta relación económico-productiva influye en el uso de elementos de la naturaleza (*bienes con valor de uso espontáneo* como el agua) o de los llamados recursos naturales y materias primas para el funcionamiento de la economía mundial en su fase actual neoliberal, globalista, financierista, desregulada, o como se le quiera llamar. Dicho uso está desdibujado en la representación cartográfica (aunque habría que reconocer que una relación social del humano con el agua representa todo un reto cartográfico, si es que se asume el reto de representarla con mapas) y no está explícita en la información o en los datos que se pueden leer en las figuras 14 y 15 más que a la alusión con la palabra “industria” o “industrial” en los usos agrícolas y agropecuarios que del agua hacen estos sectores de la economía. Pero además, este uso capitalista del H₂O ocasiona muchos de los problemas de escasez hídrica que sí se observan en los mapas antes citados (y que obviamente también tendrán factores climáticos y geográfico-físicos que expliquen una parte de esa distribución desigual por el acceso al agua), sea por contaminación

industrial, mala administración y gestión del líquido o por una corrupción intrínseca al modo burgués de producción tanto en las periferias del sistema mundial o en los centros hegemónicos del mismo.

No se pretende significar que estas representaciones cartográficas que enlazan variados aspectos humanos y no humanos con el agua sean inútiles o incorrectos. Desde luego que se pueden analizar los datos estadísticos vertidos en ellos —y que son las cifras que permiten interpretar una parte de estos— para corroborar los mismos datos tanto desde el punto de vista temporal como desde el punto de vista del método estadístico utilizado para emplearlos en la representación cartográfica que se procura interpretar. Tampoco se niega la pertinencia de elaborar mapas temáticos relacionados con el agua para el uso práctico que las personas hagan de ellos, y mucho menos, el uso científico que se les pueda hacer dependiendo de los objetivos de la investigación planteada por aquellos que se dedican a ello.

Lo que se procura significar con estas muestras cartográficas del agua usadas en el presente trabajo es el de comprender que son representaciones técnico-humanas que buscan ser una herramienta tanto de investigación científica, de uso pedagógico, o de uso técnico-político para las llamadas “gestiones” o administraciones que del agua se hagan en las distintas esferas políticas de lo humano. Este reconocimiento nos lleva, no obstante, al inicio de nuestro planteamiento: tanto en las múltiples representaciones que del agua se hagan, así como de la variedad de concepciones y vivencias que tengamos de ella, lo importante es el análisis crítico de las relaciones sociales de producción que establecen los seres humanos con el elemento no humano significado y descifrado bajo el concepto de *agua y su ciclo dinámico* en la realidad existente del espacio geográfico. Tanto en el pasado como en el presente, la relación social de producción establecida con el agua y su ciclo ha estado presentándose desde que el ser humano se convirtió en un ser social. Lo importante es ver el grado de cambio de la relación social-natural del agua a lo largo del tiempo y el espacio, o como gustan decir algunos clásicos del pensamiento geográfico crítico-contemporáneo, del *espacio-tiempo producido*.

Se insiste que estos y otros mapas cartográficos relacionados con el tema hídrico en cuestión se pueden interpretar, leer o concebir de múltiples formas, tanto desde un punto de vista cartográfico-técnico como desde el punto de vista de los *juicios de valor* económico-político con los que se parte para interpretar esa realidad existente del agua y su uso-concepción por parte de los sujetos sociales que se valen de ellos para plasmar sus ideas acerca de esa relación. Y estas representaciones cartográficas del agua (desde la figura 3 hasta la figura 15) son, no obstante, diferentes a las representaciones que del ciclo del agua propiamente dicho (o clásico), mostradas en las primeras dos figuras, han hecho los físicos, los químicos, los hidrólogos e hidrogeólogos y demás especialistas relacionados que han contribuido a esa esquematización del ciclo.

Incluso desde las propias representaciones que de la molécula H₂O se hacen desde la física y la química del líquido vital se corrobora la necesidad social-mental de esas esquematizaciones para entender sus características en tanto agua.

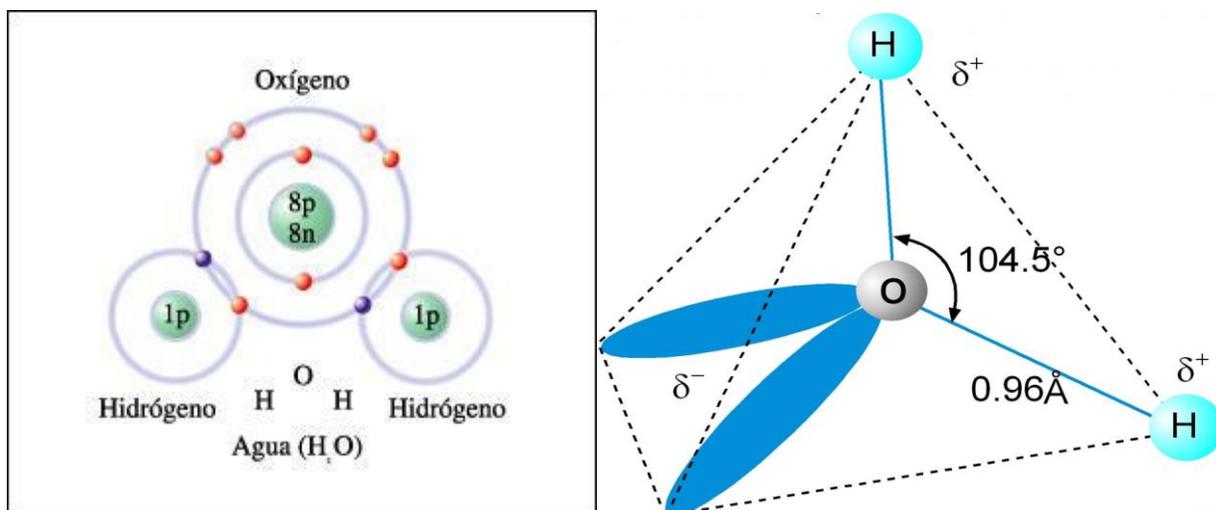


Figura 16. Representación espacial, tetraédrica y esquemática de la molécula de agua.

La figura 16 nos muestra *la representación científico-mental de la molécula real y existencial del agua en tanto H₂O*, y se puede apreciar todo ese esfuerzo geométrico, trigonométrico y físico-químico que han hecho las ciencias naturales (a través y por intermediación de los sujetos sociales dedicados y especializados en estas ciencias naturales y del agua) y en el que aparecen una serie de signos, letras, números, círculos, ángulos, triángulos y elipses para abreviarnos y sintetizarnos algunas de las características que tiene esta molécula, tanto en la naturaleza no humana así como en la humana, aunque esto último no es evidente en un primer acercamiento con dicha representación hídrico-molecular.

Regularmente esta representación molecular del agua se le suele interpretar como una objetividad y como, incluso, una obviedad, donde quien no la entiende en esos términos ontologizantes puede tildársele de idiota, puesto que es obvio que esa representación también es real. Lo que ya no se dice, es que dicha representación también ha sido hecha por la actividad mental del científico que ha dispuesto simbolizar así al agua con la finalidad de entender aquello que captan sus sentidos al interactuar con el agua mientras sucede la praxis humana y, en particular, la praxis científica que trata de dar cuenta de esa exterioridad que siendo y conformando parte de lo humano, no es, sin embargo, algo humano, sino una realidad hídrico-molecular en tanto H₂O y su dinámica de movimiento sin las complejas características que la distinguen de la humanidad pero que, en cambio, tiene otras complejidades físico-químico-moleculares que es necesario entender como realidades no humanas en ambientes que igualmente no pueden ser humanos tampoco.

Desde luego que la marcha de la historia científica del agua que nos muestra y explica su naturaleza no humana hasta dotarnos de esta representación molecular en tanto H₂O es muy bella y elegante, convincente y fidedigna, objetiva y real, y no se tendría que poner en duda esta hazaña social desde que el ser humano empezó de forma metódica y rigurosa a tratar de explicar con un lenguaje más especializado el enigma de la física y la química de *nuestro* líquido vital. Así como también el de explicar su naturaleza dinámica y mecánica en un ciclo de movimiento a lo largo y ancho de todo el planeta e, incluso, a lo largo y ancho del Universo, en estos tiempos históricos del siglo XXI de asombrosos descubrimientos que sobre el *cosmos (El Universo)* y sus partes constituyentes se hacen y se seguirán haciendo, entre las que se encuentra el agua propiamente dicha.

Y a propósito de esta representación clásica²⁸ del agua y su ciclo (como se puede observar en las figuras 1 y 2), se incorporan complejos y variados aspectos. Se representa al océano, a las nubes, a los lagos, a la lluvia, a la nieve o hielo y a los ríos; de manera similar, se representa el proceso cíclico de movimiento del agua con flechas que indican los procesos físicos y químicos que tienen lugar para la transformación del agua en sus distintas formas de manifestación física-espacial (en forma líquida, sólida o gaseosa) y de acuerdo con su localización (espacial también): en la superficie, en la atmósfera o en el subsuelo. Estos procesos que transfiguran al agua en sus distintas formas fisicoquímicas y espaciales suelen también estar determinados tanto por las características internas de la materia molecular-agua, así como por su propio movimiento; es decir, por los procesos de evaporación-transpiración, condensación, precipitación, escurrimiento, almacenamiento superficial, infiltración, almacenamiento subterráneo, flujo subterráneo y descarga en tierra y mar para volver a comenzar el proceso cíclico. Y todo este proceso en relación, por su puesto, con los llamados “otros componentes del ambiente” como la temperatura, la presión, la inclinación terrestre, la vegetación, la topografía, la época del año, la latitud, el estrato geológico, etcétera.

Hay varios aspectos interesantes en toda esta síntesis de procesos vistos y estudiados en el llamado y significado y tradicional ciclo del agua. Y con los que se pretende relacionar, a su vez, con los *experimentos* que se llevan a cabo para su estudio y conocimiento al tiempo que se estará sugiriendo una reflexión a propósito de la llamada ciencia o método de la *dialéctica* y el proceso mediante el cual sucede la dinámica del ciclo: el hecho y la idea del *movimiento*.

Una de las formas que se han inventado para conocer parte de sus características internas en tanto que agua, es que se han llevado a cabo una serie de complejos *experimentos* prácticos y de observación académica con ella para prestar atención a sus múltiples comportamientos de acuerdo con las características que el ambiente tiene sobre la misma (como ya se dijo, según cambios de temperatura, presión, localización, etcétera) y así poder establecer y significar una serie de procesos que definan esas mismas características y se explique el porqué de sus cualidades intrínsecas que la hagan ser agua en tanto elemento molecular especial y diferenciado de todo lo demás. Estos experimentos suelen elaborarse con criterios que han ido evolucionando en la medida en que la técnica experimental e instrumental lo hace en la misma forma, de tal manera que permitan trabajar con modelos y paradigmas y se establezca una representación gráfica y mental del elemento u objeto estudiado; esto es, se haga una visualización científico-mental de la realidad histórico-espacial estudiada. Así, tenemos que el agua se estudia actualmente con en el modelo llamado “ciclo del agua”, que es el resultado de toda una historia de conocimientos acumulados a lo largo de la historia de la sociedad pero que forma parte de la investigación paradigmática con la que se hacen hoy en día casi todas las investigaciones a propósito de su existencia y dinámica real.

²⁸ Se concibe como “representación clásica del agua” aquella perspectiva científica que incluye a todas aquellas ciencias especializadas en estudiar al llamado ciclo del agua y su movimiento en interacción con el resto de los componentes del ambiente con el que interacciona el H₂O y sus respectivas ramas auxiliares tales como la hidrología, la oceanografía, la climatología, la meteorología, la hidrogeología, etcétera. Estas ciencias que estudian al agua y su ciclo nos han legado esta representación del H₂O que se muestra en las figuras 1 y 2 y demás complejidades que ciertamente han dado luz para su entendimiento y no se niega su pertinencia e, incluso, su propio desarrollo en el futuro como lo han venido haciendo. Lo cuestionable es no reconocer que esa representación del agua y su dinámica de movimiento cuantitativo y cualitativo sean parte de la *historia social (del agua)* que el ser humano cuenta de ese elemento molecular de su naturaleza hídrica pasada y presente.

Muchos experimentos se hacen con *instrumentos técnicos* que posibilitan ver y entender variados objetos de estudio. Esta modalidad de la investigación científica se ha desarrollado bastante a lo largo de la propia historia de la ciencia, sobre todo en la época llamada por algunos como moderna desde el siglo XVI de nuestra era hasta la actualidad, a tal grado que no se pueden concebir muchas ideas sin su utilización y en muchos otros casos, han corroborado lo que la teoría ha supuesto; esto es, con la ayuda de los instrumentos técnicos de observación y estudio de la realidad histórica y espacial se han podido corroborar hipótesis y teorías de investigación al tiempo que ponen las bases para posteriores descubrimientos o para replantear los caminos metódicos y seguir desarrollando las teorías paradigmáticas y conceptuales con las que se hace la reflexión científica. Esto no significa, sin embargo, que se deba cambiar la teoría por la experimentación técnica e instrumental, sino que son dos herramientas que tienen que complementarse entre sí para poder establecer y discernir la naturaleza y el Principio del Ser y el Ente particular que se estudia de la realidad.

Recordando la analogía que H. Lefebvre a su vez nos recuerda a propósito de la telaraña de la araña como una extensión del cuerpo arácnido en el exterior de su cuerpo para entender la complejidad del espacio producido por la praxis humana²⁹, de forma análoga se podría pensar y reflexionar sobre los instrumentos técnicos que ha inventado la praxis científico-experimental que estudia todo lo no humano (y lo humano también en algunos casos concretos) para dar cuenta de la importancia que tienen estos mecanismos técnico-experimentales de la producción social de toda la ciencia histórica encargada de estudiar lo natural y lo social y ver su papel en las relaciones sociedad-naturaleza.

Los *instrumentos* científico-técnicos son una extensión mecánica del ingenio humano hacia la exterioridad de su cuerpo humano, para que con ellos se puedan conocer las características complejas de todo lo que no es humano (el agua en este caso); son una intermediación entre el sujeto y el agua donde se lleva a cabo un *proceso de producción*, uso e interpretación del instrumento y los resultados que éste muestra para *descifrar* una serie de símbolos técnico-científicos llamados “datos”, “estadísticas”, etcétera, que siendo vertidos estos últimos por la misma herramienta o instrumento para reconocer la complejidad del H₂O y su movimiento; permite, como prolongación perceptible de lo que el ser humano no alcanza a percibir con su propia naturaleza en tanto que humano, una exterioridad suya y no suya a la vez de forma detallada, particular, singular, donde la otredad y la diferencia se hace manifiesta en su máxima expresión —de lo humano y no lo humano— en la objetividad del raciocinio humano. Se podría decir que estos Instrumentos que sirven para analizar lo que la percepción natural y dada al humano no alcanza a ver, son como los *medios de producción* de conocimientos especializados en materia hídrica —o en cualquier otra cosa u objeto estudiado—, aunque la producción científica no se reduce solamente

²⁹ Lefebvre, Henri ([1974] 2013: 220-221). *La producción del espacio*. Nos dice este filósofo, en su capítulo tercero “Arquitectónica espacial” de este libro que “la araña, (como los grupos humanos) jalona el espacio y lo orienta según los ángulos. Establece una trama y una cadena, simetrías y asimetrías; expande más allá de sí las propiedades duales constitutivas de su propio cuerpo, la relación de su cuerpo consigo y sus actos productivos y reproductivos. Posee una derecha y una izquierda, un alto y un bajo. Su ‘aquí y ahora’ en sentido hegeliano no se reduce a una ‘coseidad’, sino que comprende relaciones y movimientos...la araña produce, segrega, ocupa un espacio y a su manera lo engendra: el espacio de su tela, de sus estrategias y de sus necesidades...[pero] se limita a producir, a tejer. Y no es que lo haga sin ‘pensar’, pero no se trata desde luego de un pensamiento como el nuestro”. Y habría que aclarar, por supuesto, que **no sólo los instrumentos y herramientas técnicas que produce el hombre para la investigación y la satisfacción de sus necesidades se pueden pensar como prolongaciones de su cuerpo e ingenio humano en el exterior de su cuerpo y mente, sino también todo aquello que ha producido materialmente el ser social**, y que al tener consecuencias espaciales, territoriales y temporales podrían considerárseles como tales. Aunque siempre con las aclaraciones pertinentes en cada caso particular estudiado sin caer en el exceso de abstracciones, analogías o dogmatismos.

a ellos. Desde luego que los medios de producción de nuevos y variados conocimientos científicos son igualmente variados y múltiples, ya que implican una relación social de producción infinitamente más compleja y que está en relación directa con toda la praxis humana. Sin embargo, *la relación social existente y real entre el instrumento técnico, el científico, el agua y la sociedad que desarrolla su actividad productiva y creadora* es de un interés especial en cuanto a cómo se le percibe, concibe y vive en el capitalismo del siglo XXI.

Y es muy importante esta relación social entre sociedad, instrumentos técnicos-experimentos, científicos y el/los objeto(s) particular(es) de estudio (en este caso el H₂O) porque de su análisis se desprende lo que en el capítulo 1 ya se comentó; esto es, que *en la medida en que el científico que estudia aquellas cosas y objetos de la naturaleza no humana y se va adentrando en las complejidades y singularidades de su objeto de investigación, en esa medida humaniza de forma paradójica y dialéctica cada vez más y con mayor complejidad todas aquellas características que va descubriendo de lo no humano*. O sea, la humanización de lo no humano es directamente proporcional al desarrollo de su investigación social; o en su caso, *la comprensión científica de lo no humano es directamente proporcional al desarrollo de su humanización científica especializada y particularizada en el objeto de investigación y en sus cualidades descubiertas durante la praxis social científica*. Y esto no significa que se produzca naturaleza no humana, sino que se humanice, simplemente, todo lo no humano. ¡Vaya contradicción paradójica!

Hay aparatos de medida y registro como *pluviómetros*, *nivómetros* y *totalizadores* para medir las cantidades de precipitación; *pluviógrafos* para registrar distribuciones de lluvia en el tiempo y el *radar meteorológico* para medir la precipitación a distancia. Estos instrumentos miden y/o cuantifican todo lo relacionado con el proceso pluvial del ciclo hidrológico (figura 13).



Figura 17. Pluviómetro y nivómetro. Fuente: https://bogotamojada.files.wordpress.com/2007/09/100_0631.jpg

Pero también existen otros instrumentos que miden ciertos parámetros de agua, como el llamado pH metros, medidores de conductividad, fotómetros, turbidímetros, termómetros y equipos químicos de control con la finalidad de estudiar la calidad de las aguas; esto es, se pone atención al análisis de la química del agua. Se podría decir que a diferencia de otras subespecialidades de la ciencia del agua que se encargan de ver aspectos cuantitativos, aquí lo que se observa y se analiza son aspectos de carácter cualitativo; sin embargo, esta forma de caracterizar estos estudios químicos no es del todo correcta puesto que para llevar a cabo los análisis químicos se requieren los números y el de cuantificar aspectos tales como el pH, temperatura, disueltos totales, acidez, etcétera. De hecho, cada parámetro químico se cuantifica según una escala de valores para poder aclarar su cualificación en cuanto a su calidad.

Estos aparatos ciertamente tienen su prestigio al ser muy precisos con aquello que miden en la naturaleza química del agua. Y desde luego que se producen y se venden y se compran en el mercado. Y por supuesto también, que hay empresas que comercializan con ellos. Pero esta parte de *la historia del instrumento que se comercializa* no parece tener mucha importancia para los objetivos del científico que se enfoca en su especialidad de la química del agua con estos aparatos de observación y medición de las calidades del H₂O, sea en su forma llamada dulce, o salada, o negra, o residual, o gris, o dura, o como se le llame en estas especialidades científico-técnicas. No así, para el científico que analiza el cómo se hace necesario contar con estos aparatos de medición de calidades de agua en contextos de escasez e injusta y mala administración y gestión de las aguas para consumos humanos y productivos, ya que los costos de esos instrumentos técnicos forman parte de los costos económicos requeridos para dicha actividad político-administrativa y, por tanto, económica-cultural del agua. Algunos dirán que no hay relación de unas cosas con otras, pero, en nuestro caso, se piensa que si la hay en un contexto de ciclo de reproducción social-natural de agua.

Forma parte, como se dijo, de los costos de acceso al agua en todas las actividades productivas que lleva a cabo el sujeto social en su práctica social y existencial el que se comercialice con todos estos instrumentos de medición de las calidades y cantidades de agua, tanto para realizar la producción científica del agua como para cualquier tipo de actividad productiva llevada a cabo por el ser humano que esté usando el H₂O. Son costos económicos, si se quiere, mínimos en comparación con otros como los de la construcción de complejos tecnológico-industriales como los que suponen las actuales infraestructuras hidráulicas que llevan agua allí donde se necesita o que la desalojan hacia los sitios o lugares donde no se necesita, entre otros ejemplos de costos económico-sociales que se tienen que hacer cuando de accesibilidad al H₂O se refiere. Recuérdese lo dicho por Barreda Marín (2007:239): “El ciclo natural del agua es, pues, parasitado de manera creciente por el ciclo técnico industrial de la misma” en esta etapa histórica que se extiende desde la revolución industrial en el siglo XVIII que desató lo que él llama la “revolución hídrica” y que ha tenido como consecuencia (entre muchas otras) la “degradación de la ecología del agua”.

Pero los costos económicos de estos instrumentos de experimentación que se hacen con el agua y que ayudan a estudiarla en sus cantidades y calidades, se requieren incluir en los análisis del ciclo de la reproducción social-natural del agua porque al no tenerlos no se sabría sobre sus características que ya han sido descubiertas y, el hecho es, que el agua ha tenido que pasar por estos aparatos tecnológicos de medición para poder, posteriormente, dar cuenta de forma narrativa y científica, de sus características. Es decir, el agua pasó en su interminable movimiento social-natural, sí, por la dinámica que muestran las

figuras 1 y 2 en su contacto con lo no humano, pero cuando se encontró con su parte consciente en forma humana y, específicamente, con el encargado de hacer su medición con los instrumentos antes citados, pasó por la dinámica praxeológica de la investigación científico-técnica para ser interpretada de esta manera. Lo curioso de este movimiento social-natural que tuvo el H₂O fue el costo que se tuvo que pagar, social y económicamente (y manifiesta realmente en su forma dinero en el ámbito de la circulación mercantil), para poder ser interpretada en su naturaleza no social.³⁰

Este paso que tiene el agua por los instrumentos para su análisis se asemeja al del agua que pasa por y a través de la infraestructura hidráulica que se ha producido para usarla en las diferentes regiones, lugares, territorios, campos y ciudades en todo el mundo. Y en este ciclo de movimiento social-natural, como en el ejemplo de los costos de los instrumentos que miden y cualifican al H₂O, pasan también otras cosas interesantes que se tratarán de mencionar más adelante. Aquí nos interesa la parte donde se relacionan el científico o técnico encargado de su estudio cuantitativo y cualitativo en contacto con el agua y de cómo es que ellos ven esa relación y se empeñan por entender esa otredad hídrica no social pero que la van caracterizando y analizando sesuda y juiciosa y racionalmente. Es decir, humanamente.

Hay una relación entre el científico/técnico, el agua, sus instrumentos, su universidad/instituto o centro de investigación y el diseño de sus experimentos con su objeto de estudio (el agua); y en efecto, cuando se observa a los especialistas en sus recintos académicos pareciera que su praxis científica hiper-especializada está al margen de toda la demás realidad social a la que pertenecen dichos recintos académicos en los que laboran los mismos científicos. Y no sólo su actividad científica pareciera estar en una burbuja aparte de toda realidad social sino también su(s) propio(s) objeto(s) de estudio parecieran estar todavía más ajenos a la realidad social. Y que quede claro, sólo pareciera(n) estar, más no es que esté(n).

Ejemplifiquemos con los especialistas o científicos que se encargan de estudiar al agua, pero igual se puede aplicar para el resto de la actividad científica experimental que estudia al Planeta Tierra. Ellos trabajan en sus cubículos, leyendo los trabajos de otros que, como ellos, son especialistas en el tema del agua en tanto H₂O y su dinámica de movimiento. Se plantean objetivos hídricos a investigar y diseñan investigaciones de campo (experimental) con base en un método y una planeación planteadas con anterioridad. De hecho, sus planteamientos y problemas a investigar se basan en sus modelos o cánones paradigmáticos de investigación (Kuhn, 1962; 1964) hídrica que llevan a cabo complejamente para resolver enigmas de su propia especialidad que, tienen el inconveniente —como el propio Kuhn lo suele reconocer— de que dichos métodos tienden o “puede[n] incluso aislar a la comunidad [científica] de

³⁰ En este punto, cabe hacer la pregunta si se podrían hacer análisis cuantitativos, con datos económicos de dichos costos, y de esta forma, ver si el agua que pasó por el instrumento de investigación científica se mercantilizó al tener, efectivamente, un costo ese estudio para un tercero que contrató ese servicio, o si sólo fue el costo por el hecho de hacer la investigación humana que demandó, ese sí efectivamente, *trabajo socialmente necesario* para posteriormente darlo a conocer sin mayor coste económico monetario para el resto de la población y subsidiado el hallazgo por el Estado. Pero si resultase que los descubrimientos científicos que se hagan sobre la naturaleza del agua y su dinámica son privatizados porque no se publican para darlos a conocer entre la población, lo que se privatiza es el conocimiento sobre el agua y no el agua en sí. O en su caso, como pasó en México en 2013-2015 con motivo de crear una Ley de Aguas Nacionales más neoliberal que la de 1992-2004, en la que se pretendía privatizar la propia investigación sobre el agua al tener que conseguir un permiso legal para ello con el temor de ser sancionado penalmente si no se expedía ese permiso para llevar a cabo la investigación sobre materia hídrica. En este caso se podría pensar en la privatización de la investigación en materia de agua por parte del Estado, pero no del agua en sí. Sin embargo, la consecuencia social se enmarcaría en una modalidad de privar a la gente sobre el conocimiento científico de su “yo hídrico” en un contexto de privatización real del recurso por la vía de los servicios ambientales, la escasez artificial del agua, el robo de agua por la vía de los trasvases hidráulicos, su contaminación real, etcétera.

problemas importantes desde el punto de vista social...debido a que no pueden enunciarse [los problemas o enigmas a resolver] de acuerdo con las herramientas conceptuales e instrumentales que proporciona el paradigma” (Ibíd: 71). Esto es, mucha de la investigación hídrica para resolver problemas igualmente hídricos se han hecho, en la mayoría de los casos, para resolver esos problemas relacionados con el conocer el agua en tanto H₂O y su dinámica de movimiento en el mar, los ríos, la atmósfera, la criosfera, los acuíferos, etcétera; o para resolver problemas técnico-ingenieriles relacionados con el almacenamiento, la distribución, bombeo y consumo del agua por la propia actividad concreta en tanto almacenamiento, distribución, bombeo o consumo del líquido. Pero lo que no ha sido tendencia, sin embargo, es la norma en cuanto que se trata de relacionar todo este saber científico y técnico del agua con el sistema social, económico y político del mismo.

Y se comenta esto último porque, efectivamente, el agua en su movimiento social-natural pasa, además de su marcha cíclica convencional de evaporación, condensación, lluvia, escurrimiento, almacenamiento, flujo subterráneo y demás movimientos sobre el espacio, y luego de hacer su recorrido por la actividad y la división social del trabajo en los distintos sectores económicos y consuntivos humanos; también recorre este otro movimiento cíclico super-especializado (enmarcado dentro de la propia división social del trabajo) en el que encontramos al o a los científicos/técnicos en su laboratorio, o con sus instrumentos de medición en campo, para poder analizar e interpretar una o algunas de las características que toma el H₂O en su relación con el ambiente y con aquellas cosas que los científicos del agua se hayan planteado en sus objetivos y criterios técnicos cuando planearon su proyecto científico.

Y al hacer esta actividad, pareciera que ellos entran en contacto con el H₂O sólo y nada más sólo, cuando están tratando de entender aquellas características no sociales del agua. Desde luego que esta parte de la especialidad hídrica que se empeña por entender todo lo relacionado al líquido es mucho muy importante para seguir resolviendo el misterio de la espectacular y fascinante molécula en la naturaleza no social del Cosmos y la Tierra, pero resultó que para llegar a ese discernimiento misterioso del comportamiento no social del agua se tuvo que hacer todo un proceso social de división del trabajo general y, científico en particular, para poder estar haciendo toda esa serie de investigaciones específicas. Y el hecho es que el agua está allí, moviéndose y pasando por ese ciclo social en el que su movimiento lo media la inmensa infraestructura hidráulica y tecnológicamente producida por el ser humano, y que además pasa por la subdivisión técnica del trabajo científico y por los instrumentos, y los reactivos químicos y demás infraestructura científica para que el hidrólogo, hidrogeólogo, oceanógrafo y demás especialistas del agua, felizmente lleguen a sus descubrimientos del comportamiento de lo hídrico en el mundo no social. Esto para el caso particular de estos especialistas. Y en esas circunstancias específicas, en el que hay todo un ambiente y espacio socialmente producido e interpretado por la actividad semiótica, mental y cultural del ser humano en su contacto con lo “otro”, es que pasa en su interminable movimiento real el H₂O en tanto molécula de la naturaleza no social. Y entonces surge, de nueva cuenta, la pregunta:

¿Qué tan objetivo y neutral se puede ser en la investigación de “lo otro”, de lo no humano, si todo eso que se percibe de la otredad no humana tiene que pasar, necesariamente, por la mente y la infraestructura espacial que fue y está siendo construida o producida por la historia geográfica de lo humano propiamente dicho?

El hecho es que efectivamente, hay esta realidad dual en la investigación humana sobre lo hídrico y su compleja dinámica igualmente no humana en la naturaleza (y de cualquier otro ente, elemento, molécula o factor de la realidad no humana) en que, para tener una visión más completa de esa dinámica

hídrica estudiada, se debería incluir, incluso dentro de la propia especialidad o subespecialidad, ese otro factor infraestructural y espacial que *está mediando entre el objeto de nuestra atención y de investigación y la parte consciente, viva y humana que la intenta cifrar y descifrar científicamente y, por lo tanto, social y valorativamente*.

Hay, por ejemplo, dentro de estas especialidades científico-hídricas, una intención de relacionar su saber erudito y especializado con las actividades humanas, pero lo hacen con fines práctico-ingenieriles, o práctico-económicos. Así tenemos que a cierto tipo de relaciones entre ciencia hidrológica y actividades humanas se le ha solido llamar, dentro de esta especialidad, como “aprovechamiento(s) de los recursos hidrológicos” donde se ligan los *propósitos*, los *beneficios*, los *tipos de obras* y la *información necesaria* para hacer la relación mencionada:

PROPÓSITO	BENEFICIOS	TIPO DE OBRA	INFORMACIÓN NECESARIA
1. Control de avenidas	<ul style="list-style-type: none"> a) Prevención o reducción del peligro de inundaciones. b) Protección del desarrollo económico. c) Regulación del río. d) Recarga de agua subterránea. 	Presas, estaciones de bombeo, llanuras de inundación, diques, canales, etcétera.	Datos hidrométricos, precipitación (duración, intensidad, distribución, etc.), datos de los sedimentos.
2. Irrigación	<ul style="list-style-type: none"> a) Producción agrícola. 	Pozos, presas, canales, estaciones de bombeo, sistemas de distribución, control del suelo.	Datos hidrométricos y de aguas subterráneas, precipitación, evapotranspiración.
3. Hidroeléctrico	<ul style="list-style-type: none"> a) Provisión de energía para el desarrollo económico y el mejoramiento del estándar de vida. 	Presas, plantas de energía, líneas de transmisión.	Misma del número anterior y transporte de sedimentos.
4. Navegación	<ul style="list-style-type: none"> a) Transporte 	Presas, canales, mejoras en los puertos.	Datos hidrométricos, sedimentos, nivel del agua subterránea, filtración en canales artificiales.
5. Abastecimiento de agua para usos domésticos e industriales	<ul style="list-style-type: none"> a) Agua para usos domésticos e industriales. 	Presas, pozos, conductos, plantas de bombeo, plantas de tratamiento, sistemas de distribución.	Precipitación, datos hidrométricos, sedimentos, agua subterránea, calidad del agua.
6. Manejo de cuencas	<ul style="list-style-type: none"> a) Mejoramiento y conservación del suelo. b) Control de la erosión. c) Reforestación. d) Protección del agua de abastecimiento. 	Prácticas de conservación del suelo, prácticas de manejo de bosques; estructuras para el control del agua y de los sedimentos, estanques.	Misma del número anterior.
7. Uso recreativo del agua	<ul style="list-style-type: none"> a) Incrementar el bienestar y la salud de la gente. 	Presas, control de la contaminación del agua, reservación de áreas para la vida silvestre.	Misma del número anterior.
8. Piscicultura y vida silvestre	<ul style="list-style-type: none"> a) Mejoramiento del hábitat piscícola y silvestre. b) Reducción de la pérdida de estos recursos por la mano del hombre. c) Creación de áreas deportivas. 	Refugios silvestres, regulación de las corrientes, abastecimiento de peces a ríos y presas, control de la contaminación del agua y manejo del suelo.	Misma del número anterior.

9. Disminución de la contaminación.	a) Protección y mejora de los abastecimientos de agua para los diversos usos. b) Conservación del ambiente.	Facilidades de tratamiento de aguas, presas para el control de avenidas, sistemas de alcantarillado, medidas legales de control.	Misma del número anterior.
10. Control de insectos	a) Salud pública. b) Protección de las áreas de recreo. c) Protección de la vegetación.	Crear una operación adecuada de las presas y del drenaje.	Crear una operación adecuada de las presas y del drenaje.
11. Drenaje	a) Producción agrícola. b) Desarrollo urbano c) Protección de la salud pública.	Estaciones de bombeo, plantas de bombeo, fosas, alcantarillado.	Precipitación, datos hidrométricos, nivel de agua subterránea e infiltración.
12. Control de sedimentos	a) Protección de azolve en las corrientes y en las presas. b) Conservación de las condiciones físicas, químicas y biológicas del agua.	Conservación del suelo, reforestación, manejo de los bosques, construcción adecuada de las carreteras, revestimiento de canales, construcción de presas y manejo de ellas.	Medida de los sedimentos.
13. Control de la salinidad	a) Disminución y protección de la contaminación del agua por sal.	Presas para control de avenidas, recarga de agua subterránea, sobre todo en las costas.	Misma del número anterior.
14. Precipitación artificial	a) Control de la precipitación dentro de los límites.	Siembra de nubes por diferentes métodos.	
15. Empleo	a) Estímulo del empleo del agua en zonas subdesarrolladas.	Infraestructura hidráulica.	Depende del propósito para el que se emplee el agua.
16. Ley del agua	a) Reglamento del agua.	Estudios del gobierno.	

Cuadro 1. Aprovechamiento de los recursos hidrológicos (Dixon, 1964). Fuente: (Maderey, 2005: 95-98).

El cuadro 1 que nos presenta la Maderey (basándose en Dixon, 1964), efectivamente nos muestra la relación de cómo el hombre usa el conocimiento descubierto por la ciencia hidrológica (y sus ramas auxiliares) para satisfacer sus necesidades humanas por medio de la técnica, pero lo hace en abstracto, esto es, sin reconocer la politicidad práctico-productiva (o contexto socio-económico concreto) dentro de la cual se llevan a cabo dichas relaciones técnico-científicas con el agua.³¹ Para decirlo más claro, no se hace alusión a las relaciones sociales de producción (*contenido* de la relación) sino a las *formas*

³¹ Si se observa el cuadro, en la parte de los propósitos —16 de acuerdo con esta fuente consultada— la gran mayoría refieren a una cuestión efectivamente práctica del cómo solucionar aspectos técnicos. Sólo los últimos dos propósitos (“empleo” y “ley del agua”) hacen específico esa parte económica y política, pero de igual manera, se les menciona al final y formalmente. Desde luego que la tabla, incluso, en el libro de la autora, no se detalla la información del cuadro con explicaciones más elaboradas dentro del propio desarrollo del texto, sino que también se presenta el cuadro de una forma puramente descriptiva y con fines de ilustración más que de análisis detallado de cada uno de los propósitos desde el punto de vista científico-social. Y por supuesto, tampoco se niega la pertinencia de desarrollar la técnica ingenieril necesaria para enfrentar los problemas prácticos de múltiples actividades económicas en relación con el buen uso del agua (y otros recursos naturales), sino que también, y es muy necesario y urgente, cada vez con mayor necesidad, *entender que, incluso el propio desarrollo científico-técnico del uso del agua está en relación directa al tipo de lógica productiva en el que se enmarca contextualmente lo técnico y el uso que se le den a los recursos.* Y ese es el problema práctico de mayor envergadura, porque de esa solución práctica-social dependerá que funcione mejor o peor la solución técnica. Si el uso desmedido y con tendencia a la mercantilización de lo técnico y de los recursos naturales siguen desarrollándose como hasta ahora lo han hecho en el marco del capitalismo de nuestros días, es casi seguro que llegaremos a situaciones donde lo técnico tampoco servirá para sobrellevar los problemas hídricos a los que se enfrente la humanidad toda, llegando al desenlace de colapso hídrico en regiones, lugares y territorios por esa mala administración económica, política y capitalista que del agua se hizo.

puramente técnicas que adopta la misma y que se representan en el cuadro de los “aprovechamiento(s) de los recursos hidrológicos”.

En este punto, se podría pensar que justamente para eso existen las ciencias sociales, para que complementen lo que esta especialidad en algo tan particular como es el estudio del “agua en la naturaleza” no alcanza a estudiar porque su existencia no obedece al estudio de lo social sino al estudio de eso otro llamado agua y su ciclo hidrológico. Sin embargo, el asunto es más complejo que eso y está lleno de contradicciones. Desde luego que la hidrología y sus “ramas auxiliares” son materializaciones concretas, altamente especializadas, que el ser humano ha hecho y trabajado para el estudio científico del agua, para conocerla mejor en sus dimensiones “químicas”, “físicas” y “cíclicas” con el resto del entorno material en el que se encuentra y con el que interacciona. Y como bien indica Martínez Gil (1972: 2) —para el caso del agua subterránea— “No hay que confundir la historia de la hidrogeología en tanto que ciencia con la historia de los aprovechamientos de las aguas subterráneas, aunque es innegable que este segundo aspecto fue necesario para asistir al nacimiento de las primeras ideas racionales acerca del origen del agua subterránea y, de ésta, al nacimiento de la ciencia hidrogeológica”. Esta distinción también se aplica para el caso del agua superficial y la hidrología y no sólo para ella si no para todas las ciencias en general; una cosa es su uso práctico en las diversas actividades humanas y otro su desarrollo teórico-técnico. El desarrollo de una de las dos dimensiones influye en la otra para desarrollarse o especializarse y así complementar a la otra a su vez. Sin embargo, de nada serviría la ciencia social si no tiene utilidad práctica en la ciencia especializada de la naturaleza, en este caso, en todas las ciencias encargadas del estudio científico del agua y su ciclo, para integrar dichos conocimientos científico-sociales a la praxis humana del uso del agua y su investigación. Y un buen inicio de dicho ejercicio práctico-teórico es tratar de pensar al agua y su ciclo como un todo de eso social-natural que representa en tanto particularidad del resto de entes socio-naturales que representan al Ser como Totalidad.

De ahí que el tema del agua y su ciclo, en este punto del análisis hasta aquí mencionado, lo relacionemos al hecho real de la división social del trabajo. Por ejemplo:

La mayoría de la literatura hídrica sitúa los orígenes de la hidrología muchos milenios antes de nuestra era refiriendo ciertas hazañas tecnológicas de irrigación por medio, principalmente, de acueductos en la zona del Mar Mediterráneo, sea que este proceso se haya dado en Mesopotamia o que se haya desarrollado en el noreste de África (Kazmann, 1971) o en algunas regiones de China al menos dos milenios antes de la era cristiana en cuanto a la utilización del agua subterránea se refiere (Martínez Gil, 1972). Ya desde este hecho histórico se puede comprender cómo es que *la práctica humana* acaba desarrollando la sistematización de esos descubrimientos que el hombre hace, que percibiéndolos y concibiéndolos en su cabeza —y a partir de esta intermediación humana de su cerebro— es que va poniendo significado a su práctica. Así, al desarrollar su práctica técnico-productiva en esta “hidráulica originaria” o “primigenia” (por llamarla de alguna manera) es que va conceptuando ese saber práctico, “teorizándolo” por medio de su lenguaje que va poco a poco especializándose. De ahí que se reconozca, ya en la época actual, a la hidrología como rama de la ingeniería hidráulica y la ciencia de la física (Ortega Valcárcel, 2000) —en el sentido de que estas ciencias están ancladas a lo técnico, a lo práctico y a lo productivo— y a la hidrogeología como ciencia relacionada con la historia de los aprovechamientos del agua subterránea (Biswas, 1970; Martínez Gil, 1972).

Por ejemplo, en las publicaciones de hidrología o de ingeniería hidráulica se resalta el hecho práctico de que toda construcción de infraestructura requiere de estos especialistas científicos para

proyectar y planear las obras requeridas, sea en las ciudades o en el campo, para riego o para construcción de drenaje, alcantarillado, edificios públicos o privados y un largo etcétera. Entre otras cosas más, se menciona la importancia de conocer el régimen de lluvias de la zona, así como de las condiciones topográficas y geológicas para la prevención de inundaciones o de la colocación de presas para la diversidad de usos hídrico-humanos como la producción de energía eléctrica. Este reconocimiento pone en evidencia la cantidad de prácticas humanas con las que interaccionan estas ciencias junto con sus practicantes (los hidrólogos, hidrogeólogos o ingenieros hidráulicos) a la hora de la producción espacial y/o material del sujeto social. Lo mismo se puede decir de oceanógrafos, climatólogos y meteorólogos que de agro-climatólogos o edafólogos, físicos del clima y de todo especialista relacionado con la investigación científica del “ciclo del agua”. Es decir, **cada ciencia especializada muestra su relación con algún tipo de actividad económica** que, al llevarse a cabo en la vorágine del presente histórico, en muchas ocasiones no se logran ver las interrelaciones de esta inmensa división social del trabajo y no sean tan fáciles de investigar o de entender en los inicios de la reflexión sobre dicho encadenamiento socio-natural.

Sobre este mismo asunto de la división social del trabajo productivo y de su relación con el científico, podemos ver, por otro lado, cómo algunos estudiosos del agua subterránea relacionan especialidades como la estratigrafía, la vulcanología, la sedimentología, la geología, la geomorfología fluvial, lacustre, glacial y eólica (Freeze y Cherry, 1979) para capacitar a sus practicantes en la interpretación de la dinámica compleja del agua subterránea junto con los procesos observados en la superficie donde ocurre el ciclo superficial de la misma (véase también la figura 2). Pero estas ciencias (geología, geomorfología y sus ramas auxiliares tales como la sedimentología y la estratigrafía) se desarrollan también en relación con la actividad económica petrolera o minera y su poderosa industria que reproduce, hoy en día, al modo de producción capitalista y que los requiere para buscar, prospeccionar y extraer minerales de este tipo y de otras sustancias de las rocas que potencian, a su vez, el desarrollo de actividades o demás sectores de la economía a una escala global.

La división social del trabajo productivo o económico puede dar razón (aunque esto es relativo) de la división social del trabajo científico-técnico³² y ambos, a su vez, contribuyen o ayudan

³² Decir que la *división social del trabajo científico* (que da lugar a otras especialidades en el campo de la ciencia) depende únicamente de la división social de las otras actividades productivas en los diversos campos o sectores de la economía real de una sociedad determinada se tiene que ver con mucho cuidado, ya que no necesariamente un campo específico de la producción puede dar lugar a una rama del saber o especialidad que investiga alguna relación o característica no estudiada previamente del compuesto o elemento estudiado, o aun no entendida lo suficientemente bien por la especialidad en cuestión. Sin embargo, se tiene que reconocer que la propia división social del trabajo científico es eso; social, sólo que cuando una especialidad aparece debida a esta división específica de la ciencia sin mayor influencia de algún sector económico se da también en este mundo de especialidades.

Además, se insiste que el ligar o relacionar el conocimiento y sus especialidades científicas (o artísticas) a la “*división de las actividades humanas*” es importante ya que nos muestra la “división del trabajo, [la] separación del trabajo intelectual y del trabajo material con sus consecuencias: separación de la teoría y de la práctica, del alma y del cuerpo, del pensamiento y del objeto”, con dos aspectos contradictorios, uno positivo y otro negativo. Del lado positivo “permitió el desarrollo de las técnicas especializadas; las ciencias, confundidas en principio con la especulación metafísica, se han separado progresivamente de la filosofía y se han diferenciado...Esta separación, esta especialización fueron condiciones de su progreso. Sólo así han podido alcanzar las ciencias una independencia de los prejuicios y de las hipótesis aventuradas de la metafísica; han establecido sólidamente sus métodos de investigación y de verificación y se han convertido en ‘ciencias positivas’”. Por el contrario, y del lado negativo de esta realidad se tiene que “El especialista ahonda en una ciencia e incluso en una parte ínfima de una ciencia...Ignora el resto de su ciencia y el resto de las ciencias. La actividad analítica y la división parcelaria del trabajo desmenuzan a la ciencia y a la propia sociedad en un polvo, en una yuxtaposición informe de resultados...provocando una dispersión de las ciencias “sin dar una verdadera concepción de conjunto” (Lefebvre, 1969

a dar razón explicativa de la inmensa variedad de procesos “físicos”, “químicos” y “biológicos” de la “naturaleza no humana del agua” y sus correspondientes características en cada fase de su movimiento dinámico con el resto de la “naturaleza”; esto es, por cada característica nueva que se descubra de la dinámica del “ciclo del agua” se podría ir investigando y corroborando la conexión con la técnica humana especializada que da razón justamente de esos mismos descubrimientos. Y aquí habría que aclarar que si bien es cierto que ambas divisiones del trabajo (productivo y científico) explican o revelan una realidad de múltiples procesos de la “naturaleza” del agua y su movimiento y/o transformación, de ninguna manera generan (o producen) esos procesos materiales y reales que la ciencia especializada expone con sus métodos de investigación experimental y empírica, como lo son las ciencias del agua.

Esto quiere decir que se produce un conocimiento científico como representación explicativa y mental de la realidad hídrica que implica el “ciclo del agua”; es decir, se produce la relación social del humano con el agua mas no el líquido y su dinámica de movimiento diferenciado de lo humano; éstos últimos se representan científicamente con las ciencias del agua y se produce así la relación con el líquido en el ámbito teórico, aunque dicha representación intelectual de nuestro “yo hídrico” es el resultado de una praxis humana con el H₂O desde el inicio de la humanidad como tal. Sin embargo, esta última cuestión sólo suelen reconocerla de forma parcial las ciencias del agua (y en general en casi todas las ciencias naturales), como ya se mencionó anteriormente, porque sólo se observa el lado técnico y práctico de la relación, mas no el lado práctico de las relaciones sociales de producción dentro de un modo de producción o dentro de una formación social económica (que en nuestro caso coyuntural actual es el de las relaciones sociales de producción capitalistas) que posibilitan las formas y las maneras de producción de esas mismas relaciones técnico-científicas con el agua en este caso (y con el resto de la naturaleza no humana).

El proceso práctico-material-productivo del ser humano produce la especialización científica de las ciencias del agua³³ (y de las otras ciencias naturales) y estas últimas a su vez producen el conocimiento teórico de las cualidades no humanas del H₂O (y/o elemento/compuesto o molécula estudiada) en tanto realidad material junto con el complejísimo conocimiento de las relaciones y dependencias mutuas de esta molécula con las otras realidades materiales a las que también pertenece el agua y el sujeto social

[2015]:87-88). Para no caer en este último error, se comenta y se recomienda que “nuestra época experimenta profundamente la necesidad de una actividad unificadora, de un método de superación de los conocimientos diversos...de reunir racionalmente, lucidamente, la práctica y la teoría, el objeto y el sujeto, la realidad y el ‘valor’ del hombre, el contenido y la forma del pensamiento, la ciencia y la filosofía, todos los elementos de la cultura. Dicha unificación —que no debe ser impuesta desde fuera, sino venir de los propios elementos, racionalmente y, por lo tanto, libremente, es decir, según una necesidad interna comprendida y dirigida— reclama nuevos métodos, una lógica a la vez rigurosa y ágil, que se mantenga *al nivel* del trabajo del pensamiento científico, sin que por ello se contente con registrar pasivamente las técnicas y los resultados de las ciencias separadas” (Ídem: 89). Esta necesidad de unificar a los contrarios en sus formas y contenidos materiales (sujeto/objeto) con un examen de sus respectivas relaciones o interacciones se le suele denominar “*dialéctica*”, “y la lógica concreta o lógica de contenido será la *lógica dialéctica*” (Ídem: 94). Estas sugerencias que da Lefebvre a propósito de relacionar unos aspectos con otros, por muy diferentes y difíciles sean, y con ello, se complique su interrelación y dependencia mutua, no imposibilita el intento, en este trabajo, de buscar las relaciones dialécticas entre el agua y su ciclo natural, con el del desarrollo del sujeto social en su praxis económico-productiva.

³³ Al tiempo que cuando éstas surgen como especialidades al lado de sus especialistas, reproducen con su práctica científica la propia especialidad a la que pertenecen haciendo posible el futuro nacimiento de nuevas subramas de ese saber especializado entendiéndose, así, cómo a veces surgen nuevos saberes por el puro placer de saber. Pero como ya se dijo previamente, este producir “saber por el saber” está históricamente influenciado por la práctica contundente de la división social del trabajo en general y de la división social del trabajo científico en particular.

que la estudia. Y lo mismo se puede decir de los instrumentos científico-técnicos utilizados a la hora de investigar al Ser agua (y a cualquier cosa u objeto no humano). Estos instrumentos técnicos con los que se llevan a cabo observaciones y experimentos con los múltiples objetos de estudio de la ciencia encargada de estudiar la naturaleza no humana (en este caso el H₂O), también sienten la influencia de esta división del trabajo manual e intelectual, unas veces dependiendo más de una u otra división técnica, pero, al fin y al cabo, relacionadas unas con otras. Y, por supuesto, en estas realidades socioeconómicas estará presente el H₂O como objeto de investigación para los que se han encargado de su estudio, sea en su forma aislada, o en su relación con el ambiente no humano o con el espacio socialmente producido también.

Por ejemplo, para el caso de las aguas subterráneas, Joseph Tóth (2000: 21) muestra cómo estas últimas tienen una influencia fundamental en los procesos geológicos que existen en el planeta así como en la manera en que interacciona (el agua subterránea) con el resto de “los componentes del ambiente” (o “naturaleza”) identificando tres interacciones que, a su vez, manifiestan “ciertos procesos particulares para cada tipo de interacción: 1) Interacción química, con los procesos de disolución, hidratación, hidrólisis, oxidación-reducción, ataque químico, precipitación, intercambio iónico, reducción de sulfatos, concentración, y ultrafiltración u ósmosis; 2) interacción física, con los procesos de lubricación y modificación de presiones intersticiales y 3) interacción cinética, con los procesos de transporte de agua, de materia acuosa y no acuosa y de calor. Dadas las características especiales del flujo en cuencas sedimentarias, los efectos de interacción son acumulativos en el tiempo y se distribuyen espacialmente de acuerdo con la geometría de los sistemas de flujo” ... “la diversidad de fenómenos naturales que se generan por flujo subterráneo son ilimitados [y] pueden dividirse en seis grupos: 1) hidrología e hidráulica, 2) química y mineralogía, 3) vegetación, 4) mecánica del suelo y de las rocas, 5) geomorfología y 6) transporte y acumulación”.

Más que analizar estas cuestiones propias de esta especialidad, lo que importa ver es cómo todas estas interacciones que se concluyen del artículo del destacado hidrogeólogo ponen de manifiesto la interacción entre las ciencias de cada proceso “natural” (no humano) que interviene en la dinámica de interacción con el agua; esto es, muestra la interrelación entre especialistas (o la división social del trabajo científico) allí donde interesa saber y entender una parte de la dinámica que presenta la “naturaleza inorgánica” (recordando esta forma de nombrar lo no humano por Marx), que en este caso es la “naturaleza del agua” como factor indispensable y por momentos determinante en los procesos geológicos de la Tierra, que también son naturales. Nótese de nueva cuenta la transnaturalización de lo natural (en este caso el agua y los procesos asociadas con ella y por ella) en la medida en que se descubren nuevas particularidades del elemento estudiado en interacción con el ambiente gracias a la interconexión interdisciplinaria que implica la especialización científica como parte de la división social del trabajo científico.

En este ejemplo destaca la relación entre físicos y químicos que, ya sea que ellos mismos se “superespecialicen” en el tema hídrico o los hidrólogos e hidrogeólogos rescatando y usando los saberes de la física y la química; cómo con esta relación de conocimientos —“interacción química”, la “interacción física” y la “interacción cinética”— explican particularidades que toma el comportamiento del agua subterránea (en este caso) con su ambiente rocoso sedimentario generando variedad de fenómenos naturales a partir del movimiento del agua en el estrato geológico pero que se clasifican, para su estudio analítico, en la diversidad de otras especialidades y fenómenos que pasan en la realidad

(hidrología e hidráulica, química y mineralogía, vegetación, mecánica del suelo y de las rocas, geomorfología, transporte y acumulación). Esta clasificación de saberes estudiando especificidades e interacciones singulares de los acontecimientos no humanos en la naturaleza del agua y sus ambientes rocosos ponen a los científicos en una *relación social entre especialistas* (que puede ser directa o indirecta, según se pongan a discutir en reuniones, coloquios, seminarios o en cualquier recinto académico, científico y universitario o según lo hagan en publicaciones en forma de libros, artículos en revistas especializadas sobre su materia de estudio, etcétera y a lo largo del tiempo y entre especialistas de muchos países), que aunado a su bagaje cultural en tanto especialistas de sus particulares ciencias como de sus otras herencias sociales a la hora de relacionarse para discutir este tipo de temas, van efectivamente, significando y resignificando, por intermediación de una relación social científica, en medio de la división social del trabajo en general, aspectos y realidades que paradójicamente pertenecen al ámbito del agua y su dinámica no humana.

Así, relacionándose social y científicamente, encuentran cada vez más misterios no humanos sobre la materia (hídrica) y los objetos de estudio particulares a los que dedican, efectiva y contundentemente, *trabajo socialmente necesario*. Que, por desgracia, también cae en el ámbito de la comercialización y la mercantilización de todo el saber en la época capitalista de su historia.

Pero volviendo de nuevo a este aspecto de la clasificación del saber en un contexto de división social del trabajo en general y del científico en particular y a propósito de la dialéctica entre la realidad hídrica (objeto agua en movimiento) y la forma de aprehensión de la misma a través de la intermediación científico-hidrológica (por parte del sujeto y su praxis semiótico-productiva)³⁴, esta última clasifica el saber hídrico (como pasa en cualquier otra rama o disciplina de la ciencia toda) de acuerdo a criterios práctico-teóricos, tanto para la producción científico-hídrica como para su aplicación práctica para la producción en distintos ramos de la economía política del sujeto social. Desde luego que se han hecho una cantidad considerable y variable de clasificaciones hídricas para detallar procesos y especialidades dentro de estas ciencias del agua, aquí sólo mostramos una, a modo de ejemplo de esta realidad socio-hídrica mencionada.

El especialista en Hidrología José Llamas en su obra titulada *Hidrología general* (1993) nos habla de cómo algunos autores, a su vez, como Debski, han clasificado el conocimiento de la hidrología de acuerdo a tres criterios: **1)** el espacio físico donde el agua está confinada (hidrometeorología, potamología, limnología, oceanografía, pedohidrología, geohidrología e hidrogeología); **2)** las etapas cronológicas de la investigación científica (hidrometría, hidrografía o hidrología descriptiva, hidrología científica o pragmática) y **3)** los diferentes temas de investigación (hidrología integral, criología, glaciología, crenología, hidroquímica, hidrofísica y biohidrología). Pero esta especialización —donde el criterio de clasificación es constantemente definido y cambiado según el autor y la teoría utilizable en este campo del conocimiento— procede también de la “multiplicidad de usos del agua” que satisfacen

³⁴ No se olvida, naturalmente, que existen ciclos de reproducción social-natural del agua con variedad y diversidad de comunidades indígenas y etnias igualmente variadas donde se observan también diferentes formas de percibir, concebir y vivir con el agua y el resto de los elementos no humanos dentro de sus respectivos territorios comunitarios. Para el caso de la historia que aquí concierne, que es la de historiar socialmente a las “ciencias del agua” con el método dialéctico, no se olvida, sin embargo, esa otra historia político-económica de dichas comunidades y colectividades en sus respectivos territorios con respecto al agua —y otros recursos naturales— y que muchos investigadores de diversas ramas del saber se han encargado de visibilizarlas en sus trabajos de investigación. Entre tales ciencias podemos incluir a las ciencias sociales en general, la ecología política, la economía ecológica, la economía política, entre otras muchas más.

una necesidad específica humana con algún tipo de técnica usada para tal fin, y como lo aclara Bethemont en su *Geografía de la utilización de las aguas continentales* (1980: 11):

“La satisfacción de estas necesidades figura en el origen de ciertas tecnologías, algunas de las cuales han engendrado ciencias en tanto que otras proceden de ellas: por un lado, las técnicas de traída de aguas figuran en la medición de las pendientes y en la agrimensura, partiendo del cálculo numérico y de la geometría; por el otro, los descubrimientos fundamentales en el dominio de la electricidad aparecen en múltiples técnicas que abarcan desde la provisión de energía hasta el achicamiento de vastos perímetros. De las ciencias a las técnicas, este incesante vaivén (ilustrado actualmente por la aplicación de los conocimientos nucleares en la desalinización del agua del mar después de haber pasado por la utilización de la bóveda en la construcción de los acueductos, por la erección de embalses más o menos grandes, por la invención de la bomba extractora, de la válvula, de la esclusa y de la turbina) no ha dejado de modificar profundamente la faz de la tierra...estas modificaciones contribuyen de un modo variable, pero a veces decisivo, a los fenómenos de distribución, de producción y de consumo sobre la superficie del globo, y entran como tales en el dominio del interés geográfico”.

Así pues, se puede ver esta interdependencia entre ciencia, técnica y actividades económicas que como el mismo Bethemont lo reconoce al mencionar cómo ciertos datos que nos llegan de las ciencias “naturales” entran también en esta lógica interrelacionada: “la noción de evapotranspiración interesa sobre todo a los agrónomos, en tanto que la noción de estiaje concierne principalmente a la navegación y a la producción hidroeléctrica” (p. 13). Naturalmente que estos son ejemplos muy concretos, pero que, a su vez, muestran cómo los mismos datos o nociones de evapotranspiración y de estiaje y de lluvia (o de cualquier otro proceso dinámico que incluye la noción hidrológica del “ciclo del agua”) interesan también a otras ramas y sectores de la economía que usan esos datos para llevar a cabo sus actividades económicas (o que al menos intentan planear su actividad productiva con relación a dicho conocimiento). Así —y para seguir con los ejemplos citados— la evapotranspiración concierne efectivamente al agrónomo, pero también al sector de la economía agrícola (tanto aquella de temporal como a la industrial, aunque es evidente que a esta última no le es tan relevante ese dato como sí le es imprescindible el conocimiento técnico hidráulico del riego moderno). En este sentido, los ejemplos de esta relación abundan a lo largo de la historia del hombre y su parte inconsciente (ello) o su parte inorgánica (“naturaleza”) en forma de agua (o de cualquier otra realidad no humana).

Cabría comentar también en relación con esta división social del trabajo productivo y del trabajo científico y de su influencia en las especialidades científicas como lo son el caso de las ciencias del agua —y como se ha tratado de explicar con los ejemplos antes expuestos hasta ahora—, esto podría parecer una especie de economicismo o determinismo reduccionista vulgar, que todo lo reduce efectivamente a una cuestión facilona y simplista en la que lo económico subordina todas las demás esferas de la actividad humana sin dejarles posibilidad de manifestarse libremente, con autonomía o soberanía con respecto a la determinación económica. Sin embargo, cuando se observa el desarrollo de la especialidad o subespecialidad como en el caso de la hidrología y de sus ramas auxiliares devenidas de ella o con ella, también es lógico pensar en el factor puramente científico-cultural; esto es, en la acción o praxis científica que, como dicen algunos, por “amor al conocimiento” se llega a más conocimiento especializado. Esto es factible que suceda así y sea una realidad (siempre relativa pues están mediados por la relación social entre científicos) en muchos centros de investigación especializada de las universidades de cualquier país donde exista la infraestructura para poder llevar a cabo la investigación propiamente dicha de la, o las especialidades, y poner a estas últimas en interacción efectivamente con otras ramas y subramas del saber

científico e intelectual en una especie de “interdisciplina” o “transdisciplina” a como sucede en la actualidad bajo ciertos paradigmas como el de la complejidad, con todo lo polémico que esta forma de hacer la ciencia de nuestros tiempos pueda suscitar entre el gremio trabajador de este sector económico-científico.

Entonces, tenemos que, en ciertos criterios de la clasificación del saber hídrico, efectivamente, puede ser que su existencia en tanto especialización hídrica no deba su presencia a una relación directa con la practica económica³⁵, no obstante, no escapa a la propia praxis científico-productiva de dicha especialidad científica. Lo cual, es una contradicción, porque el propio ser humano es el factor más importante de la economía, sea científico o no. Sin embargo, (y aceptando sin conceder) podría ser que algunas facetas de ese saber no estén directamente ligadas al ámbito económico o en algunos casos a la faceta economicista del capitalismo, pero sí, en cambio, su existencia está en relación directa con la praxis científico-productiva de la misma rama del saber especializado o, en su caso, a una realidad socioeconómica y política anterior al establecimiento del capitalismo. Una praxis científico-productiva que es social. El que en su praxis científico-productiva los científicos de la naturaleza en apariencia se aíslen de lo social porque investigan aspectos no sociales no los excluye de la praxis socioeconómica y científica en la que se encuentran produciendo el saber intelectual al que se dedican.

Por otro lado, y según lo que hasta el momento se ha tratado de argumentar, tiene sentido, no obstante, relacionar este ciclo del agua con algunas cuestiones generales de la *Dialéctica de la naturaleza* (1982 [1883]) de Federico Engels³⁶ para recordar una vez más que se está intentando llevar a cabo, en la presente reflexión, una relación de este pensamiento clásico con la idea del “ciclo del agua” aportada por “las ciencias del agua” tales como la hidrología, la hidrogeología, la meteorología, la climatología, la oceanografía, etcétera, donde se hacen evidentes las relaciones y dependencias mutuas fundamentales y necesarias entre todas estas especialidades que dirigen su mirada crítica y reflexiva sobre su objeto de estudio: el agua. Y habría que añadir, además, todas aquellas ciencias que, teniendo como objeto de estudio otras realidades de la naturaleza, como la geología, la estratigrafía, la química y otras muchas subramas del saber científico más, ayudan, no obstante, a realizar y complementar las investigaciones de esas mismas “ciencias del agua” con aportes que permiten descubrir la complejidad de una o varias partes del ser en tanto que agua (o en tanto la especificidad estudiada en el momento concreto de la investigación que llevan a cabo cada una de las mismas ramas y subramas del saber en cuestión). Y al tiempo que se

³⁵ Esto se dice en el sentido de que la especialidad y sus descubrimientos no estén, de inicio, en relación directa con algún sector de la economía, sino que los descubrimientos que se hagan e, incluso, la aparición de la especialidad se haga en el laboratorio, escritorio o recinto académico. Pero como ya se mencionó previamente, esto en realidad no sólo es relativo, sino incluso contradictorio, porque si el sector académico es social y económico, entonces todo este sector perteneciente a la academia y la ciencia estará dentro la existencia real de la economía y la división social del trabajo. Y los científicos y sus especialidades estarán, por lo tanto, en relación directa con todo el sector económico-científico al que pertenecen. Esto significa que, aunque en la apariencia de la especialización científica aparezcan sus practicantes como aislados en su cubículo, laboratorio, salón o aula en discusión y reflexión constante, o que incluso vayan a la realidad no humana a realizar sus prácticas de dónde consigan materiales o experimenten in situ con sus instrumentos o aparatos y experimenten con la naturaleza no social del agua (y de otros componentes del ambiente no social); aun en esos casos, su realidad también es que están inmersos en la praxis social productiva del sistema social al que pertenecen. Esta última realidad, no la pueden ver estos especialistas que parecen ciegos e insensibles a lo más próximo que les es propio: *lo humano pero que investigan lo no humano*. Y habría que comentar que, así como existen científicos que creen en esta objetividad y neutralidad desvinculada de lo humano, habrá por allí también, algunos científicos que entiendan que su praxis es social y están en realidad, desarrollando su actividad científica en una relación social con la naturaleza no humana.

³⁶ Engels, Federico (1982 [1883]). *Dialéctica de la naturaleza*. Editorial Grijalbo. México.

lleva a cabo esta simbiosis entre ciencias especializadas, se hace presente y patente al mismo tiempo la relación de estas ciencias con las ciencias sociales y ambas, a su vez, con la praxis social (histórico-geográfica).

De ahí que si tenemos en mente a la dialéctica “como la ciencia de las concatenaciones” (p.41) o “como ciencia de la concatenación total” (p.1), donde además se contempla el desarrollo histórico-social en una relación intrínseca con la naturaleza expresada en la realidad del espacio social, se debe tener en cuenta también que “Las leyes de la dialéctica se abstraen, por tanto, de la historia de la naturaleza y de la historia de la sociedad humana” (p.41) incluyendo principios básicos tales como: “**1**) materia y movimiento forman una unidad inseparable (el movimiento no es sino una modalidad o modo de existir y manifestarse de la materia; **2**) existen formas de movimiento cualitativamente distintas, cada una de las cuales es objeto de investigación de una ciencia específica (la mecánica, la física, la química, la biología [etcétera]); **3**) el paso de una a otra forma de movimiento y, consiguientemente, de una ciencia a otra, constituye un tránsito dialéctico” (p.X). Aplicando esto a las ciencias naturales, nos queda, por tanto, que el objeto de la “Dialéctica de las ciencias naturales...[es] la materia en movimiento. A su vez, los diferentes tipos y formas de materia solo pueden conocerse por medio del movimiento; solamente en éste se revelan las cualidades de los cuerpos, pues de un cuerpo que no se mueve no puede decirse nada” (p. 211-212)³⁷.

Desde este punto de vista, entonces, el agua en tanto materia, su ciclo en tanto movimiento y su estudio social a través de las “ciencias del agua” antes mencionadas junto con el resto de las ciencias “naturales” y sociales³⁸ que ayudan al entendimiento científico del H₂O y su ciclo tendrían que ser descifradas bajo la lupa de esta *lógica dialéctica*, que es siempre histórica en doble sentido: a) por la historia que guarda la existencia real del agua en tanto que agua en la Tierra y de su ciclo de movimiento como materia-energía y b) por la historia que guarda el H₂O en su relación con lo humano y su estudio científico del mismo a través de la historia social. Así, esta historia doble nos lleva a reflexionar e interrelacionar estos aspectos histórico-hídricos, tanto por las maneras en que se le ha representado (esquemas de las figuras 1 y 2) como por la manera en que se le concibe y se la vive a lo largo del tiempo

³⁷ Ídem. Esta manera de entender a la dialéctica en tanto que método de investigación del todo y las partes, también se formula apelando a leyes como: “Ley del trueque de la cantidad en cualidad, y viceversa; Ley de la penetración de los contrarios; Ley de la negación de la negación”. Esto *en su sentido clásico decimonónico*. De forma parecida pero ya dentro de la segunda mitad del siglo XX, Henri Lefebvre (1969 [2015]), por ejemplo, se refiere a estas leyes de la dialéctica como método a seguir en toda investigación identificada con dicha perspectiva formulando estas mismas leyes del siguiente modo: “**a**) Ley de la interacción universal (de la conexión, de la ‘mediación’ recíproca de todo lo que existe); **b**) Ley del movimiento universal; **c**) Ley de la unidad de los contradictorios; **d**) Transformación de cantidad en cualidad (ley de los saltos); **e**) Ley del desarrollo en espiral (de la superación)”. En *Lógica formal, lógica dialéctica*. Siglo XXI. México. Pp. 274-280. Por nuestra parte, insistimos que el agua y el ser humano se encuentran en una “interacción dialéctica”. Por lo tanto: *El ciclo de la reproducción social-natural del agua concebido como relación social de producción humana frente al agua no es otra cosa que una compleja “interacción dialéctica”*.

³⁸ Cuando se dice que el H₂O se debe estudiar con ayuda de “su estudio social a través de las ‘ciencias del agua’...junto con el resto de ciencias ‘naturales’ y sociales” se refiere a que la división clásica entre ciencias naturales y sociales, cada una estudiando particularidades y singularidades al lado de sus subramas devenidas de la propia praxis científica de estas ciencias, debe, en algún punto del análisis y la reflexión, *mostrar su unidad dialéctica en tanto especialidades diferentes pero formando una unidad contradictoria de toda la praxis social en general, y de la praxis científica en particular. Todas formando parte de todo el saber cultural humano sobre, en este caso, el ser humano y su relación con su otra parte líquida en tanto H₂O que la saca de la pasividad cósmica en la que se encontraba antes de hacerse consciente, en su forma humana, pero que sigue existiendo como materialidad hídrica diferenciada de lo social pero aprehendida, resignificada e interiorizada por el fuego de la actividad praxeológica del trabajo que desarrolla ese mismo sujeto social hecho también de agua, su agua.*

y el espacio por la multiplicidad de historias humanas concretas. De esta manera, y para el caso particular de estas “ciencias del agua” que se han mencionado, así como para las que se relacionan con ellas, tenemos que, por ejemplo, existen tránsitos dialécticos interesantes de resaltar y analizar dentro de la historia de la hidrología y la hidrogeología.

La concepción del ciclo hidrológico tomando en consideración la parte externa del ciclo completo que se manifestaba con la medición cuantitativa de lluvia, evaporación y evapotranspiración, escurrimientos, etcétera, que trasladado al agua subterránea implicaba sólo la cuantificación de esta última por la vía de las recargas y salidas de la misma con su fórmula de balance hídrico, se debía a dos factores: por un lado, a que era la parte visible y más fácil de estudiar debido a que el hombre es un ser que lleva a cabo su actividad práctica —en gran medida— en la superficie de la Tierra y, por el otro, a que todavía no encontraba la utilidad práctico-productiva del agua subterránea por no desarrollar la técnica necesaria para extraer de las entrañas de la Tierra recursos o “elementos de la naturaleza” en su forma líquida como el petróleo. Ya desde antes extraía minerales, pero no en forma líquida como lo fue la extracción de este combustible fósil que desde mediados del siglo XIX le da una energía sin precedentes al modo capitalista de producción que existe todavía en la actualidad. Es decir, este progreso técnico, práctico y productivo del hombre en la extracción de elementos líquidos de la corteza terrestre también influyó y posibilitó (entre otros factores propios de la especialidad científico-hidrogeológica) la creación de la moderna Teoría de los Sistemas de Flujo de Agua Subterránea en la segunda mitad del siglo XX.

Tal vez una aseveración como esta les parezca a los especialistas en esta ciencia una herejía por no reconocer, aparentemente, el esfuerzo mental que han hecho los hidrogeólogos en esta materia. Pero no es que no se reconozca su trabajo socialmente necesario en esta rama del saber y de la división social del trabajo científico, sino que se intenta ligar su práctica científica al resto de la actividad práctico-productiva de la sociedad a la que pertenecen con su especialidad científica; puesto que es el reconocimiento de esta relación lo que permite poner, en su justa dimensión social, los descubrimientos que ellos hacen en la rama de la ciencia que les ha tocado desarrollar en la marcha de la historia social a la que pertenecen.

De este modo, se tiene una especie de tránsito dialéctico entre lo que, podríamos llamar la hidrogeología clásica con respecto a la hidrogeología moderna.

El paradigma de la primera es el ciclo del agua a través del balance hídrico, un paradigma cuantitativo; la lógica de la segunda propuesta es paradójico, dialéctico, porque siendo igualmente cuantitativo se muestra como cualitativo al incluir no sólo mediciones de las cantidades de agua como lo hacía y lo sigue haciendo la primera propuesta, sino además incluye mediciones igualmente cuantitativas de la calidad química del agua con sus correspondientes análisis químicos y cualitativos, sus análisis isotópicos y de temperatura del líquido subterráneo al tiempo que relaciona éstas y otras variables más con el resto de los componentes del ambiente. Esto es, un método nuevo niega la pertinencia de seguir trabajando con el antiguo que, al final, se comprueba la practicidad de ambos aspectos teóricos en un determinado tipo de política hídrica a la hora de llevar a cabo la administración y gestión del agua (tanto superficial como subterránea, oceánica y atmosférica). Además, cabría decir que la nueva investigación que se lleva a cabo desde la hidrogeología moderna constata la pertinencia de concebir el movimiento del agua superficial y subterránea como un solo ciclo que no divide su movimiento y dinámica compleja, lo que pone en entredicho los conceptos elaborados bajo el paradigma de su separación y que, al fin y al

cabo, ha permitido corregir la perspectiva reduccionista del pasado que no permitía ver y entender la totalidad del ciclo “natural”.

Pero para recapitular la cuestión y contextualizando socialmente también, insistimos. En un contexto como el capitalista, las concepciones que del agua y su dinámica espacio-temporal se hagan tienden a “ontologizarse”, esto es, suelen pasar como realidades empíricas de hecho, donde el criterio de verdad es la pura constatación del/los objeto(s); es decir, de “objetividades” en tanto que objetos que tendrán que ser descritas por la ciencia tal y como se perciben en esa realidad exterior al sujeto contemplativo y también objetivo que lo posibilita a crear un método de medición y cuantificación de las cosas u objetos con los que se enfrenta en su calidad de analista. Es decir; el agua es un “a priori” para el hidrólogo e hidrogeólogo, oceanógrafo o climatólogo de que se trate; un hecho y fenómeno dado de por sí, exterior y extraño a su ser como sujeto social, pero que la tiene que conocer vía la observación experimental objetiva del comportamiento que asuma el agua y sus variables cuantificables dentro de una “naturaleza” igualmente ajena al sujeto que la estudia. En ese extrañamiento que el científico siente y vive a partir del objeto de estudio que analiza, esto es, a partir del análisis que del agua hace, los resultados de sus investigaciones sobre el líquido siempre se le presentaran como más misteriosos, complejos y divinos. Se supone que con más investigación sobre el “ciclo del agua” y sus características, tarde que temprano comprenderá que el agua y su ciclo serán parte de él y de su propia praxis; sin embargo, eso no suele suceder (lo que no significa que todos los científicos del agua compartan esta visión) porque en la medida en que va conociendo mejor los detalles de la dinámica del H₂O “en la naturaleza” los va concibiendo como si se trataran de fenómenos o hechos “puros” sin la intervención del ser humano, sin su intervención como investigador del conjunto social-natural al que pertenece. Por otro lado, se produce un extrañamiento aún mayor del líquido con respecto a la praxis social cuando se considera el hecho de que en el capitalismo existe la propiedad privada del medio de producción, la plusvalía, la ganancia y la renta. Recuérdese que en este sistema económico se hace mercancía aquello que por “naturaleza” originaria no lo es. *El valor de uso “naturaleza” o el “bien con valor de uso espontáneo” se presenta, de forma general, con un extrañamiento triple: por un lado, por no considerarse como parte del ser humano, por el otro, por ser objeto de propiedad para un exclusivísimo sector de la población y, finalmente, por convertirse en mercancía. Y tal vez una cuarta razón de su enajenamiento actual, para el caso del H₂O, sea el de las “acciones del agua” en la esfera de lo financiero dentro de la globalización neoliberal del capital.*

Esta consideración tiene implicaciones teórico-prácticas en la manera en cómo se vive, se concibe y se percibe el agua en el capitalismo. Tanto para los propietarios como para los no propietarios; tanto para el científico de la naturaleza que estudia al agua como para el ciudadano común que no se dedica a este tipo de actividad humana, etc. Para todos, el agua se les presenta con este triple o cuádruple carácter enajenado (entre otras modalidades locales, regionales o territoriales de privatización del líquido vital en el que esté sucediendo la relación social-natural con el agua).

Recordemos lo de la especialización científica del agua como una representación espacial de este bien con valor de uso espontáneo. Esta especialización (como en cualquier otra rama en la esfera de su saber particular) *tiende* a un reduccionismo metodológico, que en el capitalismo toma la forma de una “ideología que se confunde con la científicidad” pero que, sin embargo, está “al servicio del Estado y del poder”, tendiendo a olvidarse del método para convertirse en impulsora del dogma y homogeneizar “la formación del espíritu científico” (Lefebvre, 2013[1974]: 161-164). Si es cierto lo que menciona

Lefebvre en su *Producción del espacio* (2013/1974) a propósito de la especialización científica y su relación con el espacio, donde cada especialidad se “atribuye *su espacio* mental y social” para justificar su existencia y así cernirse a su “nomenclatura y [clasificar] lo encontrado *en el espacio*” oponiendo sus “modelos” de conocimiento particularizado “a una teoría global *del espacio (social)*”, en donde todo lo que encuentra como especialista, o donde todo “lo que cultiva, se define por las coordenadas locales de su especialidad y por su posición en el mercado del conocimiento”; entonces, habría que comenzar a reflexionar sobre cómo se da este proceso en esta especialidad científica encargada del estudio del agua y su ciclo. Esto quiere decir que se tendría que problematizar la *representación* científica que del agua nos llega desde las especialidades científicas que se encargan de su estudio en la actualidad bajo un contexto de mercantilización de ese conocimiento y, con ello, de la mercantilización no sólo de su representación (su conocimiento) sino de la mercantilización de su percepción en la práctica social (del agua material) y de su relación con la vivencia que la gente se hace del líquido en este mismo modo de producción (“cultura del agua” neoliberal interiorizada en el individuo resuelta en actos concretos).

Incluso dentro del contexto social capitalista al agua se le concebía, se le percibía y se le vivía como un elemento ajeno pero abundante para el ser humano. Desde luego que esto es una generalidad, en ciertos lugares se la concebía, se la vivía y se la percibía como escasa por el hecho de su escasez física propiamente dicha. Sin embargo, desde que se empieza a sistematizar el conocimiento que se va extrayendo del agua bajo la embestida de la división social del trabajo productivo y científico (los dos procesos dándose al mismo tiempo) se le va concibiendo como un elemento en extremo abundante, pero con ciertas características químicas y físicas que la hacen inaccesible en su mayor parte para el consumo de las personas. Luego, se entendió que el agua dulce era muy escasa comparada con la que no es para su consumo propiamente dicho, esto es, para calmar la sed del hombre. Así, surge la clasificación del agua en dulce y salada, y sobre dicha clasificación se hace otra aún más extraña, pero incluyendo el conocimiento científico: se cuantifica según su localización espacial-física (en la tierra, en el mar, en la atmósfera, en el subsuelo, etcétera) pero al mismo tiempo ambas clasificaciones descansan sobre una más basta y concreta: la clasificación en cuanto a propietarios y no propietarios del valor de uso espontáneo tierra. Pero ¿qué se quiere significar con esto último?

Esta clasificación entre propietarios y no propietarios de la tierra (y, por ende, del agua y los demás recursos o bienes que contenga la misma) no aparece ni se le nombra así ni se le reconocerá públicamente jamás como una desigualdad en sistemas sociales y económicos que funcionen y se desarrollen con la propiedad privada de los medios de producción. Más bien va a ser lo contrario, se presentará no como una injusticia sino como un derecho legítimo que constitucional y legalmente queda justificado en la moral y los valores de la sociedad determinada de que se trate; así, y de forma variada, histórica y a través de un largo proceso cultural, mundial y local a la vez, se irá formando esta clasificación entre propietarios y no propietarios de los recursos, materias primas o bienes con valor de uso espontáneo, en los que el agua asumirá la forma de propiedad que se le asigne en el territorio en el que se encuentre siendo administrada y usada por la economía política del o los sujetos sociales allí establecidos. Y se combinará con las diferentes modalidades que en la práctica asumen los derechos que hacen y transforman en objeto de propiedad mercantil aquello que por su naturaleza intrínseca no es mercancía, pero en el modelo social-económico-cultural actual, sí lo son, combinándose con “la disputa acerca de la división de la propiedad territorial” en un contexto de tráfico de la propiedad de la tierra,

“que convierte la propiedad territorial en una mercancía” y, con ello (y con el pasar del tiempo y desarrollándose esta forma de hacer la economía política del sujeto social), del resto de valores de uso.³⁹

Por ejemplo: sobre la división de lo que se ha llamado el espacio geográfico en países o unidades político-administrativas tenemos que aquellos sujetos sociales que no forman parte del territorio en cuestión o entidad político-administrativa no tienen derecho a usar el líquido puesto que hay una prohibición legal a su uso. Hacia el interior de la entidad, se hace una legislación a modo de regular el uso del agua independientemente del conocimiento científico hidrológico e hidrogeológico que exista (como pasa en muchos lugares de México), tanto es así que el conocimiento universal que se tiene del agua se contrapone al uso político-administrativo que se hace de la misma. Se supone que los conocimientos científicos que vienen de los especialistas en el agua deberían despertar la conciencia social para cambiar las bases territoriales sobre las que se usa al líquido; sin embargo, eso no sucede porque es evidente que ello implicaría afectar intereses territoriales sobre la propiedad privada del territorio. De hecho, esa lógica de separar al espacio social en unidades territoriales de propiedad privada de los medios de producción pesa a la hora de administrar el agua con plenos conocimientos hidrológicos, hidrogeológicos o incluso ingenieriles. No basta con ser experto sobre el tema del agua; lo que acaba imponiéndose, al final, es la administración político-administrativa, es decir, económico-social sobre la que se decide cómo usar el agua y qué tipo de investigaciones son aceptadas y cuales no en el ámbito internacional de la ciencia hidrológica e hidrogeológica. Sin embargo, este es un proceso contradictorio porque también el proceso de creación de nuevos conocimientos no es lineal y por muy influenciado que este por el capitalismo, sin embargo, su naturaleza dinámica hace que se desarrolle a tal punto que permita ver y usar ese mismo conocimiento para criticar las bases administrativas bajo las cuales se usa el agua en este mismo sistema social de producción.

Esto significa que, por ejemplo, los nuevos conocimientos con los que se nutre la nueva ciencia hidrológica sirvan para refutar viejas formas de representación espacial del agua, así como también para refutar ciertas formas de administración capitalista de la misma. Esto se ve claramente cuando, por ejemplo, y como ya se dijo previamente, el nuevo paradigma de la hidrogeología puso en tela de juicio o cuestionó la manera en cómo se percibía, concebía y se vivía el agua a partir de la pura clasificación del agua a través de cuencas hidrográficas e hidrológicas sin conocer la dinámica del ciclo del agua en la parte subterránea del suelo, subsuelo y la roca propiamente dicha con nuevas técnicas de investigación que mostraron la complejidad del ciclo completo (superficial y subterráneo con ayuda, asimismo, de la Teoría Moderna de los Sistemas de Fuga de Agua Subterránea). Esto necesariamente, como es de esperar, cuestionó no sólo los fundamentos científicos de la investigación sobre el agua y sus métodos para adquirir los conocimientos sobre este elemento-molécula de la naturaleza, sino que también puso en entredicho la manera en cómo se administraba el uso del líquido sobre el territorio. Sin embargo, aunque el nuevo conocimiento del agua pusiera en tela de juicio la forma de administrar territorialmente al agua,

³⁹ Véase el texto “La renta de la tierra” de los *Manuscritos económico-filosóficos de 1844* de Karl Marx. Grijalbo. México, 1968. (pp. 53-69). Y aquí habría que analizar este proceso con la ayuda del concepto de *renta* a como lo entiende la crítica de la economía política, tanto en los manuscritos de 1844 así como de la Sección Sexta del tomo III del libro *El capital* de Marx, porque de estas secciones se pueden sacar los elementos conceptuales y teóricos para una crítica a la mercantilización del agua por la vía de la *renta de la tierra*, y luego, con el pasar del tiempo y desarrollándose el proceso rentario, llegar a una situación de *renta del agua* dándose de forma simultánea con otras formas de renta de recursos y valores de uso espontáneos y no espontáneos de todo tipo. Y desde luego, apoyándose en otros autores que hablen de otros procesos rentarios en espacios urbanos y otro tipo de territorios en las diferentes épocas por las que ha pasado el capitalismo hasta el siglo XX y lo que va del XXI.

esta última no cambia debido a que existen dueños de porciones territoriales, empezando por el Estado-Nación moderno, así como por dueños de empresas que usan el líquido del Estado-Nación para llevar a cabo su proceso productivo vía las concesiones que las autoridades del agua hacen a particulares privados y extranjeros.

Si la ciencia del agua le dice al hombre capitalista que no debe administrarse el uso de la misma bajo el sistema territorial de propiedad privada; el modo de vivir, sentir, concebir y percibir en el capitalismo, por el contrario, le dice a los propietarios que eso es incompatible con su mundo; así que el conocimiento práctico que podría usarse para la administración del líquido de forma más racional no se aplica por ser un sistema social que no conoce otra forma de administrar el territorio y el espacio que no sea bajo lineamientos de propiedad privada en su forma mercantil-capitalista. Esto es algo bastante lamentable porque teniendo ya los conocimientos suficientes para hacer que la administración del agua sea de una forma más sustentable, razonable y amigable con el ser humano y con el resto de su “cuerpo inorgánico” (con el ambiente o naturaleza dirían los científicos de la Tierra), no se puede lograr, sin embargo, porque se lo impide una forma de organización social, territorial, económica y política que, de forma reduccionista, administra los bienes “naturales” como objetos de propiedad privada en todas las escalas espaciales imaginables; o sea, por países, por regiones, por división política interna (por municipios, por departamentos, etcétera). Esto, a la larga, no resuelve los problemas de abasto y distribución del bien natural espontáneo agua, sino únicamente refuerza su disputa entre la población y los países acabando, como es de esperarse y como ya se observa en muchas partes del mundo, en guerras y conflictos muy difíciles de solucionar porque crecen en una espiral viciada que acaba reproduciendo la estructura originaria que le dio cabida y existencia a este tipo de conflictividad.



CAPÍTULO III

Fuente de la imagen: Mural de Diego Rivera "El agua: el origen de la vida". Foto tomada y editada por Diego Alfonso Montalvo Valdivia. 😊

3. Otras consideraciones generales sobre la historia del estudio científico del agua y su ciclo. Segunda parte.

“Es necesario que esta apariencia se destruya, que la propiedad territorial, donde está la raíz de la propiedad privada, se vea arrastrada por completo al movimiento de ésta y convertida en mercancía, que el señorío del propietario se manifieste como el señorío puro y simple de la propiedad privada, del capital, despojado de todo matiz político, que la relación entre propietario y trabajador se reduzca a la relación puramente económica entre explotador y explotado, que desaparezca toda relación personal del propietario con su propiedad, para reducirse a la de la riqueza simplemente *material*, que el matrimonio de honor con la tierra sea sustituido por un matrimonio de conveniencias y que la tierra descienda al plano de los valores de tráfico, como el hombre. Es necesario que se revele también bajo su forma cínica lo que constituye la raíz de la propiedad territorial, el sucio egoísmo. Es necesario, finalmente que, en esta competencia, la propiedad de la tierra, bajo la forma de capital, manifieste su señorío tanto sobre la clase obrera como sobre los mismos propietarios, a quienes las leyes que rigen el movimiento del capital arruinan u ocupan. Con la cual...se expresa toda la dominación que la materia muerta ejerce sobre el hombre.”

Carlos Marx, 1844 [1992]: 65.

Las formas y las maneras en las que se ha definido, conceptualizado y representado al ciclo del agua, como ya se ha podido ver hasta el momento, implican toda una serie de relaciones humanas con el líquido dentro de la realidad del Ser en la que sucede esta relación social-natural entre el sujeto y el H₂O en un determinado contexto de praxis humana. Ello, ha significado que en dicha relación social-natural se viva, se conciba y se perciba al agua de muy diversas formas; esto es, según determinados contextos espaciales o territoriales específicos y según determinados tiempos históricos también específicos. Ambas facetas espaciotemporales dándose o realizándose simultáneamente.

Con el paso del tiempo, se ha podido llegar a producir una representación bastante bien desarrollada sobre lo que ha llegado a ser el agua en la realidad y lo que implica su dinámica de movimiento (figuras 1 y 2), tanto para la existencia de la propia molécula así como para el resto de seres vivientes que dependen y al mismo tiempo son parte de la misma realidad hídrica que se intenta estudiar desde la perspectiva humana que ha tomado este elemento natural del Ser (entre otros componentes de los que está hecho el propio sujeto social que busca constantemente respuestas de su *pasado existencial social-no humano* con ayuda de sus ciencias naturales y otras formas de explicación estética y artística).

De esta forma, se llega al estudio científico del agua con el respaldo de las especialidades encargadas del análisis del H₂O y su dinámica. Pero estas especialidades científico-hídricas no surgieron de la nada, sino de la compleja praxis humana en la relación social-natural que estableció y sigue produciendo con *su pasado y su presente hídrico inconsciente*. Es decir, el ser humano y su praxis productiva resuelta en una igualmente compleja división del trabajo posibilitó que una parte de su humanidad se dedicara al estudio científico y pormenorizado del agua (y de otras realidades no humanas y humanas también) y que aparecieran, asimismo, los especialistas en estos temas hídricos posibilitando explicaciones o concepciones-representaciones del líquido y de su dinámica de movimiento en el mundo

que perciben las personas. Comienzan entonces, los descubrimientos de las cualidades que tiene la molécula en su relación con todas aquellas cosas que existen en la naturaleza no humana, sin dejar de reconocer que la propia relación del sujeto social con el agua y, con ello, todo el saber práctico y utilitario que pudo extraerse del H₂O en esa misma relación práctica establecida, se da desde que este último deja la animalidad simiesca.

Entonces, con el desarrollo cada vez más pormenorizado y científico sobre lo que se conoce y con lo que se puede hacer con el líquido, se llega a la clasificación del agua según el estado material que asuma considerando temperaturas y presiones ambientales, clasificando el cambio hídrico en fases, pero al tiempo que sucede esta clasificación hecha a su vez por sus especialistas en estas ciencias del agua, se presenta de igual manera aquella que lo hace según su espacio/territorio como puede ser la cuenca hidrográfica e hidrológica, o por la propia especialidad que estudia en un ambiente determinado y específico las relaciones con el líquido, como puede ser la potamología para el estudio de los ríos, la oceanografía para el estudio del mar, la hidrología para el estudio de las aguas continentales, la hidrogeología para estudiar las aguas subterráneas o acuíferos, etcétera. Pero también, y en medio de estas clasificaciones, decíamos en el capítulo anterior, aparecen otros fenómenos que son propiamente humanos, relacionados con el uso, la gestión, la administración y, sobre todo, con la propiedad de las aguas que usan las personas que se establecen en determinados territorios y que podríamos nombrarlos sus propietarios (o en su caso) como no propietarios de los recursos hídricos con los que cuentan esos ambientes en los que están viviendo las personas.

El reconocimiento de la existencia de la propiedad territorial y de la propiedad privada de los medios de producción en esta historia de lo que ha sido el ciclo del agua y su estudio científico a lo largo de la historia viene a complejizar el asunto de su desarrollo contradictorio y no lineal a como tiende a contarse y describirse esta historia de la(s) ciencia(s) del agua. Pero antes de seguir con estas relaciones del agua, su estudio científico, la praxis humana y la propiedad de la tierra y el agua; haremos algunos otros comentarios acerca de cómo, en algunas concepciones que estudian al ciclo del agua, representan a este ciclo en una relación más cercana con la actividad humana y que se cree necesario hacerlo a propósito de esta historia científica que intenta dar razón y explicación de este ciclo hídrico que es también social.

Esta cuestión sobre el cómo se ha venido entendiendo la idea sobre lo que es el llamado ciclo del agua tiene, por otro lado, otras formas en la que se representa espacial y mentalmente al ciclo hidrológico para su entendimiento, y si bien es cierto que se observan elementos humanos en esa representación; no obstante, vemos que hay algunas limitaciones, no tanto por lo que muestran las imágenes sino por lo que explican y pretenden significar a la hora de explicitar sus argumentos y razonamientos cuando esa imagen o representación se da a conocer.



Figura 18: Fases del ciclo urbano del agua. Fuente: https://www.google.com.mx/search?q=ciclo+del+agua&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiCx7LOzYvcAhWQ0J8KHUG3AJ0Q_AUICigB&biw=1366&bih=635#imgrc=fMCdCgVkJZJBOM

Como se puede observar en la imagen de la figura 18 (y que puede variar según el dibujante y las fases que ahí aparezcan), se nos muestra lo que es “el ciclo urbano del agua” contrastante con la clásica representación del “ciclo del agua” que se muestra en las figuras 1 y 2. Aquí, se hace referencia a lugares y espacios muy concretos como los que se pueden encontrar en una ciudad y la manera formal-cíclica en la que se mueve el agua en el espacio urbano. La representación varía de acuerdo con el lugar y el momento histórico en el que aparece, pero de igual manera, se piensa, tiene una generalidad que no necesariamente representa la inmensa complejidad de la actividad humana propiamente dicha.

De acuerdo con esta imagen (de la figura 18), se representan 9 fases del ciclo urbano del agua: 1) captación, 2) potabilización, 3) almacenamiento, 4) distribución, 5) consumo, 6) alcantarillado, 7) depuración, 8) reutilización y 9) retorno. Estas fases pueden incluir más o menos procesos de acuerdo con el criterio de la persona o autor que lo proponga; sin embargo, la imagen es un ejemplo ilustrativo de esta tendencia en la representación del “ciclo urbano del agua”. Esta representación urbana del ciclo del H₂O nos pone en evidencia los procesos físicos en los que tiene lugar el movimiento del agua dentro de la ciudad, así como los lugares en donde se capta y almacena el líquido para su posterior distribución y completar así el ciclo. Esto quiere decir que el movimiento del agua ya no se le representa únicamente en la atmósfera o en un río, lago, acuífero, mar o cualquier otra zona del ciclo del agua que muestran las figuras 1 y 2 (y que es, como ya se ha insistido mucho, la representación convencional y tradicional), sino que su movimiento está mediado por la red de infraestructuras hidráulicas que posibilitan las fases hidráulico-urbanas mencionadas. Sin embargo, aunque la imagen de esta representación del ciclo urbano del agua nos pone de manifiesto la técnica industrial en forma de red hidráulica que altera efectivamente el movimiento cíclico “natural” (o no humano) del agua al llevarla allí donde es necesaria para la satisfacción de necesidades humanas (en este caso urbanas), no alcanza a mostrarnos y representarnos la actividad humana propiamente dicha del contexto histórico-social en el que tiene lugar dicho ciclo

hídrico-urbano, ya que oculta la praxis social en su esencia; esto es, se oculta(n) la(s) relación(es) social(es) de producción que da(n) vida a todo el ciclo, por más paradójico que esto pueda parecer.

De nueva cuenta y como sucede en el cuadro 1 de los “aprovechamientos de los recursos hidrológicos”, se muestran, en este caso, las *formas técnicas* del ciclo urbano, pero no el *contenido real y social* que da razón de esas mismas formas técnicas que aparecen como “captación”, “potabilización”, “almacenamiento”, “distribución”, “consumo”, “alcantarillado”, “depuración”, “reutilización” y “retorno”. Por supuesto que todas estas fases y otras que no se mencionan en esta imagen sencilla y que implicaran una mayor sofisticación en cuanto a ingeniería de la utilización del agua en las ciudades se trate, son muy importantes desde ese punto de vista técnico-industrial para satisfacer las necesidades que del líquido tengan las urbes (y del capital en este modo de producción burgués en la actualidad). Y por supuesto que ese conocimiento, como en el caso de la hidrología, la hidrogeología, la oceanografía y las demás ciencias del agua, tiene que seguirse desarrollando y planeando si es que se va a continuar viviendo en sociedades cada vez más urbanizadas, o al menos, para darle el mantenimiento que requieren este tipo de mecanismos motrices que ponen en circulación al H₂O en las inmensas urbes actuales.

Pero el problema no sólo es una cuestión técnica, sino que también tiene una serie de dimensiones sociales, económicas, políticas y culturalmente complejas y sofisticadas que habrá de atender y solucionar si de verdad se quieren corregir los problemas prácticos de uso del agua en situaciones con determinadas formaciones y estructuras propias de un modo de producción humano específico.

La imagen, además, se nos puede presentar como ideal, como toda representación, al no incluir toda la problemática técnica y social que hay en medio de ese idealismo técnico, industrial e hidráulico con el que se planean las fases del ciclo urbano del agua. Sólo por poner un ejemplo —pero se podría hacer con los demás detalles—, este ciclo urbano del agua así representado nos da a entender que, efectivamente, se realizan todas las fases de manera satisfactoria y que, con ello, se satisfacen las necesidades urbanas y, con ello, sociales de abastecimiento del vital recurso para la población y que, además, luego de usar y ensuciar o enturbiar el agua, esta última se depura para usarla de nuevo y finalmente regrese al mar. Sin embargo, ello no sucede así. Para cada fase de este ciclo urbano hídrico, hay toda una serie de retos técnicos y socioeconómicos y político-culturales que habrá que considerar de acuerdo con la escala territorial de la que se trate, así como de toda una serie de aspectos históricos y coyunturales que dejan ver los problemas reales de abastecimiento que tienen las ciudades de muchos países y regiones.

Para algunos que hablan de este ciclo urbano del agua y, que incluso, teorizan sobre el mismo, se encuentra que de igual manera lo hacen tomando en consideración y resaltando los aspectos técnicos, ingenieriles, que sí son prácticos, pero, a nuestro modo de ver, insuficientes si lo que realmente intentan es dar solución a los problemas de abasto, reutilización y acceso equitativo y justo a las poblaciones de las ciudades.

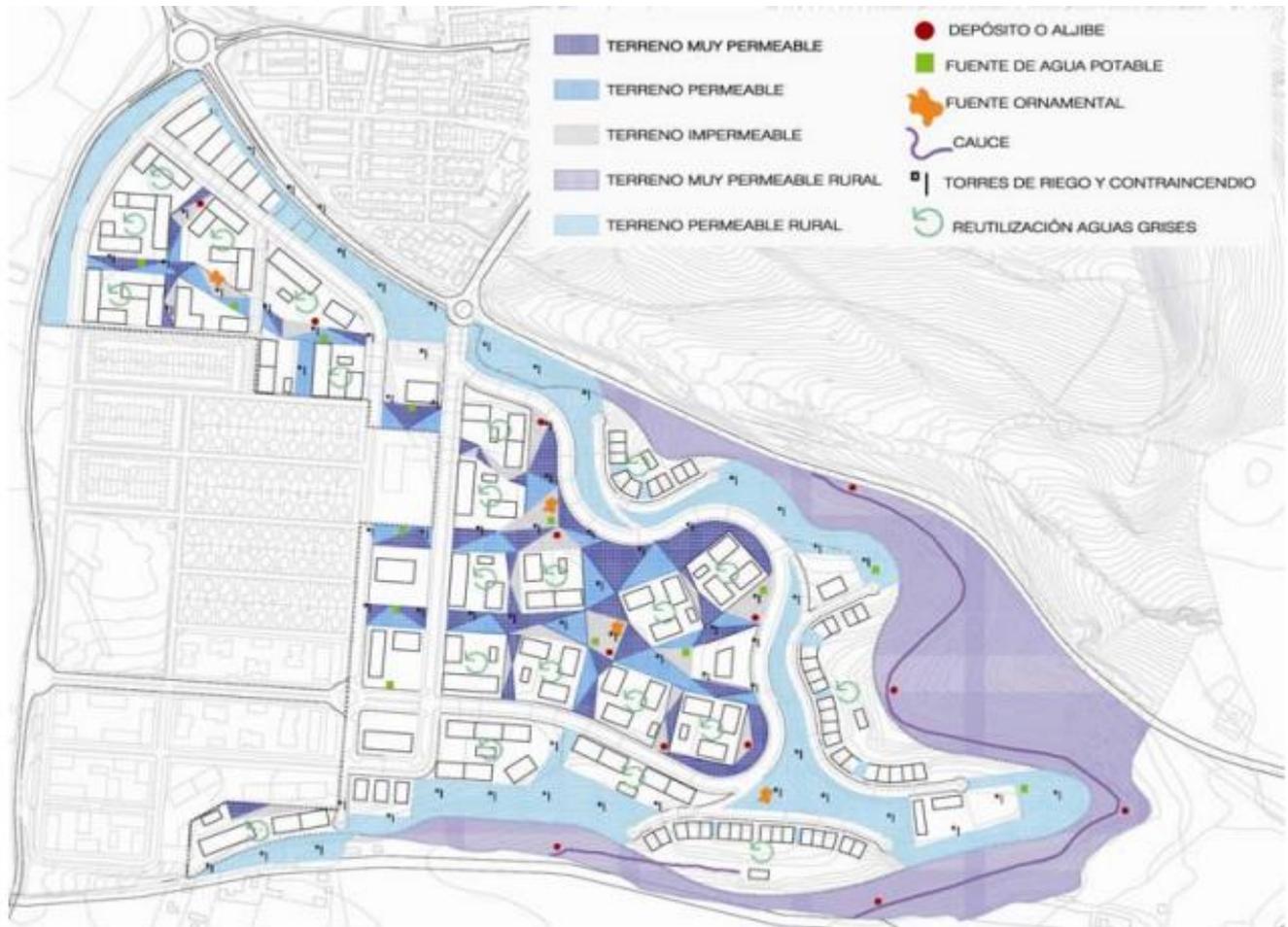
Generalmente en este tipo de publicaciones (López de Asiain; Pérez del Real; Ehrenfried, 2007) se comienza con posicionamientos neomaltusianos donde se concibe que la presión y la alta demanda en el consumo del agua se debe al crecimiento poblacional y que “...durante el último siglo, ha llegado a un punto de insostenibilidad por la falta de equilibrio entre la utilización del recurso natural y su capacidad de regeneración.” Ciertamente se usan datos para respaldar estas y otras proposiciones, como pueden ser, el calentamiento global, la escasez de agua real en ciertas zonas geográficas, la poca agua dulce en comparación con la salada, la contaminación, la sobreexplotación, etcétera; para luego, recurrir

a explicar cómo es el ciclo del agua y observar cómo el ser humano ha intervenido en él y desviado su curso y su ciclo natural teniendo como consecuencia su alteración y causando daños allí donde se ha cambiado el tan recurrido y cuestionable “balance hidrológico”.⁴⁰

Ante tal escenario, continúan, se propone el “modelo de sistema integral de gestión del agua” como “sistema global” que “...tiene en cuenta el funcionamiento del agua tanto a nivel urbano como edificatorio procurando alargar su vida útil (con captación de pluviales, medidas de ahorro y reutilización) [y] minimizar el consumo evitando la sobreexplotación y reduciendo considerablemente la carga de aguas residuales a las que actualmente se encuentran las depuradoras”. El sistema urbano (y su correspondiente sistema de apropiación del territorio), en esta perspectiva, debe permitir que el agua siga su curso natural no alterándolo demasiado, captar el agua de lluvia, almacenarla y reutilizarla y no se mezcle con sustancias nocivas que la contaminen. Así, se divide el terreno en dos áreas: una para la absorción del agua y otra para captarla y almacenarla, al tiempo que se hace una clasificación de la zona objeto de estudio (en este caso, municipio de la provincia de Sevilla-España) con la finalidad de mostrar aquellos lugares donde hay mayor o menor infiltración del agua de lluvia y se distingan las localizaciones geográficas que sean permeables, semipermeables o impermeables (como se observa en la figura 19) con el objetivo de adaptar el terreno y saber dónde instalar o planear la colocación del sistema de almacenamiento (como red de colectores abiertos) y la red que permita canalizar el agua y se le pueda dar un mejor uso, sin contaminarla, infiltrando intencionalmente el agua para recarga de acuíferos, o canalizar el exceso de agua cuando llegue a caer más de lo previsto y así se logre no darle tan mal uso.

Este modelo, comentan los autores, es más sencillo, eficiente, barato y “permiten la parcial reutilización de las aguas pluviales...consigue minimizar el impacto de la acción antrópica” al tiempo que disminuye el gasto del agua dentro del ciclo urbano, que implica, también, el tratamiento de las aguas residuales en una serie de edificaciones propias de este tipo de ingeniería hidráulico-motriz e industrial, donde también debe haber una buena planeación para aliviar la demanda del líquido entre los usuarios.

⁴⁰ Es interesante ver cómo, desde la “hidrogeología moderna”, como la llaman algunos hidrogeólogos en la actualidad, se hace un serio cuestionamiento al llamado “balance hidrológico” que es eminentemente cuantitativo y no considera muchos otros aspectos cualitativos que se vienen considerando desde la Teoría de los Sistemas de Flujo Subterráneo para poder entender la compleja dinámica ya no sólo del agua subterránea sino de todo el ciclo agua desde el ámbito de estas especialidades científico-hídricas.



Distribución de pavimentos según la permeabilidad asignada.

Figura 19. Distribución de pavimentos según la permeabilidad asignada. Fuente: López de Asiain; Pérez del Real; Ehrenfried, 2007: 4). Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Maria-Lopezdeasiain/publication/39431429_El_ciclo_urbano_del_agua/links/55e0093b08aeb1a7cc1d1b7/El-ciclo-urbano-del-agua.pdf.

Se insiste tanto en los beneficios en la construcción de este tipo de obras hidráulicas al tiempo que se alerta de la pertinencia de inculcar en la mente de las personas sobre el problema de la escasez y la finitud del agua disponible con el fin de que entre la misma población exista un uso adecuado del recurso azul en contextos urbanos, pero de igual manera se alerta de esta escasez del agua en la producción de alimentos, la salud y la estabilidad política y social en una agenda internacional que hace de la escasez hídrica un tema prioritario. Por otro lado, se resalta la pericia en las innovaciones técnicas de “fácil instalación como: perlizadores, reductores dispositivos anti-fugas, interruptores de ducha, cisternas con interrupción de descarga, grifería monomando, etcétera” para obtener una buena gestión en la red de abastecimiento. Y por supuesto, se piensa en las aguas grises que desechan sitios como la cocina, bañera, lavabo, colada, regaderas, etcétera, como un segundo ciclo de estas aguas en la compleja red hidráulica que existe dentro del ciclo urbano, donde habría que tratarlas para su reutilización al tiempo que se gestionan para que no contaminen, a su vez, áreas verdes o las reservas de aguas subterráneas con las que cuente el lugar en cuestión.

Esta visión que del ciclo urbano del H₂O se tiene en perspectivas como la de este breve documento que se cita líneas arriba es una tendencia general, que no todos compartirán pero que es una muestra representativa de la visión tecnocrática y reduccionista que se tiene del problema de abasto y administración y uso del agua en las ciudades y con la que nos podemos encontrar en variados documentos que hablan sobre el tema.

Por supuesto que, como ya se indicó, es una visión técnica que se tiene de los variados problemas de abasto y del ciclo del agua en las ciudades, donde, independientemente de que no se esté de acuerdo con el autor (o autores que manejen la misma perspectiva o similar a la mostrada en este apartado) ya se observa que hay una realidad: la alteración del ciclo natural del agua por la actividad o la presencia humana, en este caso, de la actividad urbana que con la infraestructura hidráulica existente en las urbes actuales, alteran y/o modifican la dinámica de movimiento cíclico que hay con el vital líquido, al tiempo que se ven los problemas de abasto y escasez pero que las soluciones planteadas se quedan en el lugar común acostumbrado y enseñado por una visión “tecnologicista” y, en muchas ocasiones, reduccionista y netamente neoliberal en varios autores que abordan el problema citado. No es que se pretenda significar que lo técnico no tenga que contemplarse en la solución de los problemas de abasto entre la población a la hora de administrar el agua, sino que a la par de estas soluciones tecnológicas se incorporen aspectos sociales, económicos, políticos, culturales e ideológicos a la hora de plantear las soluciones. Ya que en estas dimensiones económicas, políticas y culturales de la realidad social-natural del ciclo del agua se encuentran los problemas más urgentes y medulares a la hora de pensar en este tipo de problemáticas que plantean, efectivamente, grandes retos hídricos.

Aparte de este tipo de trabajos que podríamos nombrarlos como *tecnocráticos* y, en algunos de ellos netamente *neoliberales*, vemos, por otro lado, algunas otras perspectivas bastante interesantes y que plantean el tema del ciclo del agua (del ciclo urbano primero y, luego, del ciclo en su totalidad) de una forma netamente social y que, incluso, tiene semejanza con la perspectiva planteada en este trabajo, aunque desde un punto de vista teórico diferente, aunque por las *formas* de plantearse, sean muy similares.

Decía, entonces, que hay otras representaciones que del ciclo del agua se han hecho en los últimos años; esto gracias a los fuertes conflictos que se han desarrollado como resultado de lo anteriormente dicho. Así, encontramos la perspectiva de la Ecología Política que habla ya no de un ciclo del agua desvinculado de lo social, sino como parte de él y en donde existen *relaciones de poder* que van a determinar ese “ciclo del agua” concebido más como un **“ciclo hidro-social”** que como un “ciclo natural”. Dentro de esta postura se encuentran concepciones tales como **“Paisajes Hídricos”**, **“Territorios hidrosociales”** y **“natura-culturas”**. Esta idea de ciclo hidrosocial parte del convencimiento de que la naturaleza es social.

Entre estas representaciones del agua, llama la atención la de Erik Swyngedouw (2002, 2004, 2011, 2016), que partiendo de las ideas de Timothy Morton (ecología sin naturaleza); de Slavoj Žižek (¡la naturaleza no existe!); de Bruno Latour (donde toda cosa se concibe como híbridos entre naturaleza y sociedad o ‘desordenados’ entramados socio-naturales); de Neil Smith (producción de la naturaleza); de Levins & Lewontin, 1985; 2007 (Relaciones socio-ecológicas casi infinitas de donde nacen nuevas naturalezas); y de Stephen Jay Gould (evolución contingente de la Naturaleza); sostiene que la naturaleza no existe en la forma en que se la ha significado durante mucho tiempo, sino que existen *dinámicas socioecológicas* o *naturalezas múltiples* o *relaciones socio-naturales*.

El paso de este proceso de concebir a la “Naturaleza” como algo externo y ajeno al hombre a un proceso de *relaciones socio-naturales* nos muestra un cambio cualitativo de perspectiva que, a decir del propio Swyngedouw, se llevó a cabo en parte porque hoy en día existe una fuerte crisis ambiental que pone en riesgo la existencia del ser humano, y en parte, porque ante dicho contexto de profunda y angustiante explotación de la “naturaleza” surgen perspectivas que tratan de concebir y practicar de una forma distinta o diferente la relación que el hombre ha creado con estas “naturalezas múltiples”. En ese contexto es que surgen estas “nuevas” modalidades de entender y conceptuar a la “Naturaleza” con una finalidad política, social y ecológica que permita al ser humano actuar en consecuencia para beneficio de todos y no de un sistema socio-metabólico como el capitalismo. De esta manera menciona el autor:

“En otras palabras, no hay ninguna Naturaleza ahí fuera que precise o requiera la salvación en nombre de la propia Naturaleza o de una Humanidad genérica. No hay nada fundacional en la Naturaleza que requiera, exija, o precise ser sostenido. El debate y las controversias sobre la Naturaleza y sobre qué hacer con ella señalan por el contrario nuestra incapacidad política para embarcarnos en una discusión directamente política y social que permita adoptar estrategias de replanteamiento de las coordenadas socio-ecológicas de la vida cotidiana, la producción de nuevas configuraciones socio-naturales y el cuestionamiento de la organización socio-metabólica que habitamos –algo habitualmente llamado capitalismo” (Swyngedouw, 2011: 49).

Es decir, el argumento apela no sólo a pensar de forma distinta a la naturaleza sino también a actuar políticamente sobre un “socio-metabolismo” que ha roto ciertos o muchos equilibrios que en la época actual están haciendo crisis en todas las dimensiones en las que se da la relación de lo humano con la “naturaleza” (o muchas “naturalezas”).

Se cuestiona la llamada “sostenibilidad” con la que se hace presente discursiva y simbólicamente el sistema capitalista, ya que menciona que en su retórica de cambiar todo sin cambiar nada, de revolucionar nuestra relación ambiental con la naturaleza sin una revolución verdadera en dicha relación, se divulga una perspectiva ambientalista del “miedo” o “ecología del miedo” que culpa al individuo y no al sistema, pero que se puede revertir, no obstante, todo este estado de cosas que hacen crisis ecológicas por todas partes, si se llevan a cabo medidas tecnológicas e ingenieriles a través de los expertos mundiales en este tipo de temas sin comprometer el avance y el desarrollo que hasta ahora ha tenido este sistema socio-metabólico del capitalismo. La cuestión radica en que por medio de esta retórica se pretende despolitizar la(s) acción(es) social(es) de los sujetos involucrados en el metabolismo socio-ecológico del capital y se pueda así, cambiar todo (en el discurso y en la forma) sin cambiar nada (en el contenido histórico) de la relación sociedad-naturaleza. Así, continúa el argumento de la “ecología política del agua”, este discurso del “ambientalismo sostenible del capital” se apoya en un discurso cientificista que encumbra a las ciencias naturales super-especializadas (complejas), “neutrales” y “objetivas” como las únicas ciencias que pueden intervenir progresivamente en el asunto que, en sus practicantes, se materializa como una “aristocracia del conocimiento”, con “gerentes expertos” inmiscuidos en la política ambiental (nacional e internacional) sin reconocerlo, donde mezclan “hechos” y “valores” universalizados en el discurso de la sostenibilidad.

El argumento oficialista, neoliberal, capitalista y reduccionista de la sostenibilidad, mantienen los teóricos de la ecología política (del agua) tiene, a la vez, la tarea de no sólo despolitizar el problema de la contaminación y la explotación de la naturaleza, sino que niega la responsabilidad del sistema

(capitalista) en la producción del mismo problema ambiental actual al que nos enfrentamos, al tiempo que intenta dar soluciones tecnocráticas con ayuda de sus “expertólogos” ambientales (o aristócratas del conocimiento) que estarían dando solución a un problema producido por todos (sin distinción de clases) pero siempre respetando las normas y reglas del sistema económico burgués. De esta manera, se estaría reduciendo lo político a lo policial de un gobierno gerencial que, efectivamente, gestiona la crisis ambiental en términos mercantiles y neoliberales.

De esta forma, la contrapropuesta que se presenta ante este discurso ambientalista de corte neoliberal-capitalista, es que se propone repensar lo político como “algo distinto a la ‘política’ ambientalista” (concebida ya como post-política) porque lo que pretende esta última es inhibir el momento verdaderamente político de las personas y organizaciones que demandan justicia ambiental y social y que no sean estos últimos a su vez los que lleven a cabo el cambio tan ansiado y necesario que demandan sino que sean los expertos tecnócratas los que “solucionen” los conflictos.

Este repensar lo político pasa necesariamente por reconceptualizar lo que entendemos por “naturaleza” si apelamos a esta última como única, virgen e irrepetible y más bien pensar en numerosas y diversas naturalezas que forman parte del Ser de aquellos otros actores y sectores sociales que las definen de acuerdo con sus imaginarios histórico-colectivos. Esto significa, entonces, reconocer la diversidad de posicionamientos políticos y de los quehaceres que se tendrían que hacer en relación con la(s) naturaleza(s), o como sostiene Swyngedouw (2011) “nos empuja a elegir políticamente entre esta o aquella naturaleza”, es decir, “sin olvidar lo Real de las naturalezas...o las relaciones socio-ecológicas de carácter diverso, múltiple, caprichoso, contingente y a menudo impredecible de las que formamos parte” (Ibíd: 61). De esta manera, se estaría reconociendo, que “los procesos de cambio metabólico nunca son, por tanto, social y ecológicamente neutros”, sino todo lo contrario, implicarían una toma de postura y una finalidad política bastante bien específica también que reflejarían, a su vez, los contextos sociales y ecológicos en los que surgen.

El argumento consiste entonces en reconocer el proceso político por medio del cual se lucha de forma colectiva por la emancipación, la libertad y la igualdad en la toma de decisiones que hagan efectiva la llamada democracia política en asuntos, entre muchos otros, de carácter afectivamente ambiental. Así, y apoyándose en Ranciére (1998), Swyngedouw (2011: 57) menciona que la recuperación de “lo político” es importante desarrollarlo porque en él se puede corroborar cómo “...lo político irrumpe el orden del ser, expone los antagonismos constituyentes y los vacíos que alberga el orden de policía, verificando el principio de igualdad” que tendrían que estar conquistando las personas con sus actos pero que se les niega desde un orden discursivo policiaco y antidemocrático (y que aparenta ser demócrata) de la sostenibilidad ambiental.⁴¹

⁴¹ A propósito de este concepto de “lo político” que se menciona en esta perspectiva de la Ecología Política (del agua), de igual manera nos parece bastante sugerente recordar la forma y la manera en que Bolívar Echeverría en su libro *Valor de uso y utopía* (1998 [2014]: 77, 78, 79), capítulo 5 “Lo político en la política” lo analiza y lo entiende de la siguiente manera:

“Lo político, es decir, la capacidad de decidir sobre los asuntos de la vida en sociedad, de fundar y alterar la legalidad que rige la convivencia humana, de tener a la socialidad de la vida humana como una sustancia a la que se le puede dar forma. Lo político, la dimensión característica de la vida humana, se actualiza de manera privilegiada cuando ésta debe reafirmarse en su propia esencia, allí donde entra en una situación límite: en los momentos extraordinarios o de fundación y re-fundación por los que atraviesa la sociedad; en las épocas de guerra, cuando la comunidad ‘está en peligro’, o de revolución, cuando la comunidad se reencuentra a sí misma...Pero lo político no deja de estar presente en el tiempo cotidiano de la vida social; lo está, y además de dos maneras diferentes. Primero, de una manera real, es decir, en calidad de actividad especialmente política,

Al recuperar la política como una función para configurar un espacio propio en el que se refleje la puesta en práctica de lo político en la toma de decisiones ambientales por parte de colectivos y gente de los estratos socioeconómicos menos favorecidos para efectivizar un verdadero “proceso democrático de planificación” que permita discernir entre “el acto de adoptar una solución y no otra, de producir ciertas relaciones socio-naturales, de traer a primer plano ciertas naturalezas en vez de otras, de hegemonizar una cadena metonímica particular y no otra. Y la legitimación de estas acciones no debe esconderse en la manipulación de la Naturaleza o la Sostenibilidad para ponerlos a sus servicios” (Swyngedouw, 2011: 62), se estaría preludiando, en este punto, lo que posteriormente, en esta línea de pensamiento, se conocerá como ciclo hidrosocial y territorios hidrosociales.

La relación entre la llamada *sostenibilidad, ecología política, proceso de urbanización y ciclo urbano del agua* estarán en el debate dentro de esta perspectiva, que a diferencia de las posturas técnico-ingenieriles comentadas líneas arriba, donde se centra la atención en las cuestiones puramente de forma y planificación tecnológica para reutilizar el agua gris o para la infiltración del agua de lluvia para la recarga de acuíferos o para la construcción de infraestructura hidráulica que permita la accesibilidad, potabilización y distribución del H₂O en las zonas o territorios objeto de estudio. En esta perspectiva de la ecología política del agua, el ciclo urbano del agua se entiende, a nuestro modo de ver, con herramientas conceptuales y científico-sociales más acertadas que permiten ver con mayor claridad que los problemas de abasto y acceso al agua, en este caso, en entornos urbanos, son mucho más complejos que sólo considerando aspectos técnicos y de construcción de infraestructuras; se lleva el asunto a cuestiones netamente sociales, económicas, políticas y de creación de desigualdades socioambientales propias del capitalismo actual en su fase neoliberal. Es decir, la postura, como ya se ha podido comentar, tiene elementos analíticos que permiten ver con mejor claridad cómo en estos asuntos ambientales relacionados con el agua y sus problemáticas, están presentes aquellos problemas de carácter económico-político que en muchas ocasiones son parte de las causas que explican dichas problemáticas socioambientales y, particularmente, las relacionadas con las cuestiones hídricas.

Como ya se ha podido ver y en contraposición a la agenda política, ambiental, oficialista y neoliberal de la sostenibilidad ambiental y urbana en contextos de “impacto ambiental”, se presenta esta crítica desde la ecología política y, aunque con matices según los autores que escriben desde este enfoque sobre el presente problema de contaminación y explotación ambiental, nos comentan que, desde este punto de vista, tienen ideas en común como:

que prolonga ese tiempo extraordinario y hace de él una permanencia paralela en medio del tiempo cotidiano; lo político se concentra entonces en el trabajo que —lo mismo legislando e interpretando a partir de la forma social establecida que ejecutando o imponiendo la voluntad comunitaria a través de lo que ella dispone—, en un sentido, completa y en otro prepara la acción transformadora de la institucionalidad social, propia de las grandes ocasiones de inflexión histórica. Y segundo, en el plano de lo imaginario, como un trabajo “a-político” que cumple sin embargo de manera paradigmática con aquello que acontece en el momento extraordinario de la existencia humana, el momento político por excelencia: reactualiza, en el modo de lo virtual, el replanteamiento y la reinstauración de la forma social en cuanto tal, su interrupción y reanudación, su fundación y su re-fundación. Lo político se hace presente en el plano imaginario de la vida cotidiana bajo el modo de una ruptura igualmente radical, en unos casos difusa, en otros intermitente, del tipo de realidad que prevalece en la rutina básica de la cotidianidad. Esta ruptura de la realidad rutinaria se cumple en la construcción de experiencias que fingen trascender las leyes de la ‘segunda naturaleza’, la naturaleza social: las experiencias lúdicas, las festivas y las estéticas, todas ellas infinitamente variadas, que se llevan a cabo en medio de las labores y el disfrute de todos los días... Por esta razón, la puesta en práctica de lo político solo puede ser entendida adecuadamente si se ve en ella una combinación compleja de dos versiones de diferente orden, genuinas ambas, de la actualización de lo político en la vida cotidiana, y no cuando se la contempla reducida a los márgenes de la gestión política pragmática, la que trabaja sólo en el ámbito real de las instituciones sociales.”

"1. Environmental and social changes co-determine each other (Norgaard, 1994). Processes of socio-environmental change transform both social and physical environments and produce social and physical milieus with new and distinct qualities. In other words, environments are combined socio-physical constructions that are actively and historically produced, both in terms of social content and physical-environmental qualities (Escobar; 2001; Latour, 1993; 1999).

2. There is nothing a-priory unnatural about produced environments like cities, dammed rivers, or irrigated fields (Harvey, 1996). Produced environments are specific historical results of socio-environmental processes.

3. The type and character of physical and environmental change, and the resulting environmental conditions are not independent from the specific historical social, cultural, political, or economic conditions and the institutions that accompany them (Swyngedouw 1997; 1999).

4. All socio-spatial processes are invariably also predicated upon the transformation or metabolism of physical, chemical, orbiological components (Swyngedouw, 1996).

5. These metabolisms produce a series of both enabling and disabling social and environmental conditions. Indeed, these produced milieus often embody contradictory tendencies. While environmental (both social and physical) qualities may be enhanced in some places and for some people, they often lead to a deterioration of social and physical conditions and qualities elsewhere (Peet and Watts, 1993; Keil and Graham, 1998; Laituri and Kirby, 1994).

6. Processes of socio-environmental change are, therefore, never socially or ecologically neutral. This results in conditions under which particular trajectories of socio-environmental change undermine the stability or coherence of some social groups or places, while the sustainability of social groups and places elsewhere might be enhanced. In sum, the political-ecological examination of the urbanization process reveals the inherently contradictory nature of the process of socio-environmental change and teases out the inevitable conflicts (or the displacements there off) that infuse socio-environmental change.

7. Particular attention, therefore, is paid to social power relations (whether material or discursive, economic, political, and/or cultural) through which socioenvironmental processes take place. It is these power geometries and the social actors carrying them that ultimately decide who will have access to or control over, and who will be excluded from access to or control over, resources or other components of the environment. These power geometries, in turn, shape the particular social and political configurations and the environments in which we live.

8. Questions of socio-environmental sustainability become hereby fundamentally political questions. Political-ecology attempts to tease out who gains from and who pays for, who benefits from and who suffers (and in what ways) from particular processes of socioenvironmental change. It also seeks answers to questions about what or who needs to be sustained and how this can be maintained or achieved.

9. Political-ecological perspectives seek to unravel the nature of the social relationships that unfold between individuals and social groups and how these, in turn, are mediated by and structured through processes of ecological change (Cutter, 1995). In other words, environmental transformation is not independent from class, gender, ethnic, or other power struggles.

10. It also seeks to question the actual processes of environmental re-construction and re-casting and advocates a position on sustainability that is achieved by means of a democratically controlled and organised process of socio-environmental (re)-construction. The political program, then, of political-ecology is to enhance the democratic content of socio-environmental construction by means of identifying the strategies through which a more equitable distribution of social power and a more inclusive mode of environmental production can be achieved."⁴² (E. Swyngedouw; M. Kaïka and E. Castro, 2002: 3-4).

⁴² 1. Los cambios ambientales y sociales se determinan mutuamente (Norgaard, 1994). Los procesos de cambio socioambiental transforman los entornos tanto sociales como físicos y producen entornos sociales y físicos con cualidades nuevas y distintas. En otras palabras, los ambientes son construcciones sociofísicas combinadas que se producen activa e históricamente, tanto en términos de contenido social como de cualidades físico-ambientales (Escobar; 2001; Latour, 1993; 1999).

2. No hay nada antinatural a priori en los entornos producidos, como ciudades, ríos represados o campos irrigados (Harvey, 1996). Los ambientes producidos son resultados históricos específicos de procesos socioambientales.

Estos diez puntos que resumen los autores (E. Swyngedouw; M. Kaïka and E. Castro, 2002) estarían en el centro de su perspectiva crítica cualquiera que fuese la situación particular y en el lugar o territorio en que se den los problemas ambientales a la que esté expuesta una población en el contexto socioeconómico actual. Se pone atención, por otro lado, al fenómeno urbano en tanto proceso socioambiental y de cómo éste afecta y transforma al propio ambiente urbano al tiempo que, en su expansión en tanto urbanización durante el siglo XX, provocó el aumento del uso de agua y, con ello, propició un cambio en “la coreografía espacial de la circulación urbana del agua”. Esto es, el riego exitoso de la ciudad se expandió, se recurrió al uso de nuevas reservas de agua así como al uso intensivo de las ya disponibles, la sobreexplotación acuífera, la caída de la calidad del agua superficial, además de que esta “huella ecológica del agua urbana” intensificó los conflictos derivados de la escasez del H₂O al expandir la “frontera hídrica” citadina o ampliando geográficamente la esfera de impacto del ciclo urbano

3. El tipo y carácter del cambio físico y ambiental, y las condiciones ambientales resultantes, no son independientes de las condiciones sociales, culturales, políticas o económicas históricas específicas y de las instituciones que las acompañan (Swyngedouw 1997; 1999).

4. Todos los procesos socioespaciales se basan invariablemente en la transformación o metabolismo de componentes físicos, químicos y orbiológicos (Swyngedouw, 1996).

5. Estos metabolismos producen una serie de condiciones sociales y ambientales tanto habilitadoras como inhabilitantes. De hecho, estos medios producidos a menudo encarnan tendencias contradictorias. Si bien las cualidades ambientales (tanto sociales como físicas) pueden mejorar en algunos lugares y para algunas personas, a menudo conducen a un deterioro de las condiciones y cualidades sociales y físicas en otros lugares (Peet y Watts, 1993; Keil y Graham, 1998; Laituri y Kirby). , 1994).

6. Los procesos de cambio socioambiental nunca son, por tanto, social o ecológicamente neutros. Esto se da como resultado de condiciones bajo las cuales trayectorias particulares de cambio socioambiental socavan la estabilidad o coherencia de algunos grupos sociales o lugares, mientras que la sostenibilidad de grupos sociales y lugares en otros lugares podría mejorar. En resumen, el examen político-ecológico del proceso de urbanización revela la naturaleza inherentemente contradictoria del proceso de cambio socioambiental y desentraña los conflictos inevitables (o los desplazamientos que se derivan de ellos) que infunden el cambio socioambiental.

7. Se presta especial atención, por tanto, a las relaciones de poder social (ya sea material o discursivo, económico, político y/o cultural) a través de las cuales se desarrollan los procesos socioambientales. Son estas geometrías de poder y los actores sociales que las llevan los que finalmente deciden quién tendrá acceso o control, y quién será excluido del acceso o control de los recursos u otros componentes del medio ambiente. Estas geometrías de poder, a su vez, moldean las configuraciones sociales y políticas particulares y los entornos en los que vivimos.

8. Las cuestiones de sustentabilidad socioambiental pasan a ser cuestiones fundamentalmente políticas. La ecología política intenta descubrir quién gana y quién paga, quién se beneficia y quién sufre (y de qué manera) de procesos particulares de cambio socioambiental. También busca respuestas a preguntas sobre qué o quién necesita ser sostenido y cómo se puede mantener o lograr.

9. Las perspectivas de la Ecología Política buscan desentrañar la naturaleza de las relaciones sociales que se desarrollan entre individuos y grupos sociales y cómo éstas, a su vez, son mediadas y estructuradas a través de procesos de cambio ecológico (Cutter, 1995). En otras palabras, la transformación ambiental no es independiente de las luchas de poder de clase, género, etnia u otras.

10. También busca cuestionar los procesos reales de reconstrucción y refundación ambiental y aboga por una posición sobre la sustentabilidad que se logra a través de un proceso de (re)construcción socioambiental democráticamente controlado y organizado. El programa político, entonces, de la ecología-política es potenciar el contenido democrático de la construcción socioambiental mediante la identificación de las estrategias a través de las cuales se puede lograr una distribución más equitativa del poder social y un modo de producción ambiental más inclusivo.

del agua, lo que significó una extracción mayor del recurso hídrico con los trasvases de agua de una cuenca a otra.

Por otro lado, es de importancia notar que los sistemas de agua urbanos “siempre se han caracterizado por configuraciones cambiantes de asociaciones público-privadas” que ya en el siglo XIX se pueden encontrar a empresas privadas pequeñas suministrando el agua (con calidad variable) a zonas o áreas con una población generalmente rica y en donde “El suministro de agua estaba muy estratificado y los negocios de agua tenían como objetivo generar ganancias para los inversionistas” (E. Swyngedouw; M. Kaïka and E. Castro, 2002: 6). Sin embargo, esta forma de gestionar el suministro de agua en las ciudades no funcionó del todo porque ello no garantizaba un suministro seguro para la población en general, así como una buena calidad de agua, con lo que se llevó a cabo la municipalización del suministro del líquido con altos subsidios por parte del Estado local y nacional, ampliando la cobertura para uso doméstico y propiciando la construcción de infraestructura para el desalojo de las aguas residuales. Y fue con políticas fordistas y keynesianas ya en el siglo XX al terminar la IGM que estas infraestructuras hídricas (junto con otras) que se hicieron gigantescas con importantes efectos para el crecimiento de muchos sectores económicos. Y ya desde 1970 la interacción público-privada en el sector del agua, en el contexto de neoliberalismo, se tiende a producir la privatización en el sector con un fuerte giro en beneficio de lo privado por sobre lo público, además de que se aprovechó la coyuntura para lucrar con el agua y “convertir el H₂O en dinero y ganancias”. Este enfoque neoliberal tiene como paradigma la “gestión de la demanda” para disminuir el consumo de agua y “eliminar las presiones sobre la expansión del recurso hídrico urbano” con una ideología que difunde la preferencia por la gestión empresarial en el sector hídrico donde los negocios del agua son lo de hoy.

Esta tendencia en transformar el agua de un bien más o menos accesible a la población en una mercancía en la época del neoliberalismo desde la década de 1980 es una de las características que trasciende la forma institucional en la que se organizan los sectores, sean estos públicos, privados o urbanos y se ha consolidado de forma hegemónica y demagógica. *Privatización* (de las infraestructuras hidráulicas y sus servicios de agua) y *mercantilización* (transformar al agua de un bien a una mercancía) son los dos procesos que acompañan la forma de gestionar la demanda y oferta de agua y no hacen más que encarecer el precio del H₂O provocando que las asociaciones mixtas (público-privadas del agua) sean las que salgan ganando porque “el sector público es responsable de las inversiones de capital fijo a largo plazo (y gran parte del costo asociado con ellas) mientras que el sector privado organiza la parte rentable del sistema (gestión de la oferta) [dando como] resultado probable un negocio de agua privatizado.” (E. Swyngedouw; M. Kaïka and E. Castro, 2002: 12).

Proliferación de nuevos organismos reguladores e instituciones en la gestión del agua en detrimento de la administración gubernamental tradicional han caracterizado esta nueva etapa (neoliberal) en los asuntos hídricos que redefinen el poder en la toma de decisiones, en especial, para las empresas de agua porque les da mayor autonomía con respecto al Estado y al gobierno que ya “no alcanzan” a regular la gestión y administración en los servicios de agua que antes tenían ya que ahora se deben atener a la esfera mercantil propiamente dicha, además de que el acceso a la información y a los datos sobre dicha gestión-administración son más difíciles de adquirir. Con ello, se le da más poder de decisión a las instituciones supranacionales en la “gobernanza del agua”, que se caracteriza por tener diversas escalas geográficas de autoridad institucional sobre otros actores sociales que también exigen estar democráticamente en la

toma de decisiones hídricas, sobre todo en contextos de escasez hídrica y expansión urbana, aspectos que necesariamente llevan a la proliferación de conflictos socio-espaciales y socio-ambientales por el H₂O.

Estos conflictos se dan en muchos lugares del mundo, pero resulta importante tener en cuenta la expansión de las ciudades que demandan mucha agua que no tienen pero que pueden conseguirla de áreas o territorios periurbanos o rurales propiamente hablando, creando conflictos por el agua; esto es, la llamada “frontera hídrica en expansión del área urbana encuentra una resistencia cada vez mayor y se caracteriza por la intensificación del conflicto en torno a una serie de líneas de tensión” (E. Swyngedouw; M. Kaïka and E. Castro, 2002: 16).

Es importante notar que desde esta perspectiva también se hace un llamado a tomar con precaución crítica la idea y el discurso de la escasez del agua, ya que con él se ha facilitado la inversión para el suministro del líquido y ha propiciado y adecuado el contexto para mercantilizar y privatizar al H₂O, uniendo a los defensores del libre mercado con los ambientalistas en un frente contra la población necesitada y sedienta que exige también el poder beber el preciado recurso azul; pero con dicho discurso mañosamente ambientalista pero también mercantilista y privatizador, se va imponiendo y aceptando socialmente un precio cada vez más elevado que tendrá que pagarse por quienes tengan posibilidad de hacerlo, y los que no, pues que sigan aguantando su sed o se mueran.

Así, queda conformada la idea de una gestión de la demanda de agua dentro de la gestión del ciclo urbano de la misma, con un discurso ambientalista y globalista que alerta sobre la escasez y con ello el de ahorrar y no desperdiciar a pesar de la disponibilidad que puedan llegar a tener algunos sitios, al tiempo que se promueven soluciones tecnológicas; en todos los casos, hay rentabilidad por los precios y los costos de la tecnología y por los precios y los costos mercantiles del agua, que también se ve como mercancía en contextos de competencia internacional entre empresas de agua, que de nueva cuenta, son las empresas de los países fuertes y del centro del sistema mundial las que se expanden a otros países de la periferia para que en éstos últimos operen con mayor autonomía y ventaja comercial, provocando que a nivel global se observe un patrón de mayor concentración oligopólica en la “estructura económica del agua” a escala mundial con las empresas de servicios públicos y privados como sus mayores beneficiados.

En la idea de que los sectores privados (en este caso del agua) siempre buscan una mayor rentabilidad corporativa, se elaboran ingeniosas “estrategias geográficas” para la inversión de capital en la construcción de infraestructuras y demás actividades que implican un “flujo de agua-capital” que a la vez propicia una “selección estratégica” de hacia dónde conviene instalarse como organismo operador o empresa privada de agua y hacia dónde no, donde las aguas locales se convierten en capital y “son reasignadas geográficamente a otros lugares y ciudades”.

Desde la perspectiva de la ecología política del agua y a propósito de la sustentabilidad, se deben formular preguntas explícitas de “quién decide qué debe ser sostenido, para quién, dónde y por qué” ya que ante contextos “socioecológicos desiguales” se debe propiciar la producción de entornos socioecológicos con una participación más activa y directa de la sociedad que realmente habita esos mismos entornos.

Al convertir el agua en mercancía y con ello en ganancias y acumulación de capital, “el abastecimiento de agua se convierte en un medio para alcanzar el objetivo económico del crecimiento económico y la maximización de beneficios” imposibilitando hacer una política con subsidios cruzados, con usos alternativos y más incluyentes en términos urbanos, económicos y sociales, llevando a una

especie de privatización del ciclo del agua en los lugares y territorios porque son los actores privados y empresariales los que al final deciden cómo se gestionará y organizará la administración de los servicios y los consumos del agua, con menor transparencia en la publicación de datos y cifras que podrían ayudar en la toma de decisiones con sectores sociales más amplios y que la necesitan. Así se llega a una situación en la que “la producción y distribución de agua se incorpora a una economía cada vez más global en la que los flujos de inversión, los mercados de capital financiero y las decisiones de inversión dan forma a los contornos en los que opera la economía urbana del agua. En suma, el paso del bien público al bien privado altera la coreografía del poder a través de la cual se organiza el ciclo hidrológico socio urbano” (E. Swyngedouw; M. Kaïka and E. Castro, 2002: 21).

Se hace una crítica, entonces, del precio como “principio organizador central de los mercados de agua” donde existe un monopolio del propio mercado, donde no funciona la gestión de la demanda para ahorrar agua ante la promoción de la oferta hídrica vía la construcción de infraestructura hidráulica, todo ello anclado a la mejora de la productividad capitalista. La triada inversión/precio/oferta se vuelve complicada de gestionar sin la intervención ordenada del Estado; esto es, se requieren más regulaciones de orden político que de carácter económico, a decir de estos teóricos del ciclo urbano del agua.

El resultado lógico de esta forma capitalista de usar y gestionar el H₂O es una “lucha socioespacial por el agua”, conflictos con variedad de formas y expresando “relaciones de poder desiguales” ya que “que van desde una creciente diferenciación social dentro de la ciudad en términos de consumo de agua, conflictos sobre el uso urbano versus agrícola, industrial o ecológico, hasta conflictos entre áreas de extracción de recursos y áreas de consumo urbano (reflejado en conflictos sobre nuevos embalses o construcciones de presas).” (Ibíd: 22).

Entonces, la ecología política del agua y su análisis del ciclo urbano del agua presenta, ante la problemática que supone la gestión capitalista del agua en las ciudades, una propuesta que implique “producir entornos urbanos sostenibles” donde todos los actores sociales involucrados participen de forma más democrática y participativa e incluyente, al tiempo que propone la puesta en práctica de políticas que no aislen la circulación del agua de otros sectores de la economía, la salud, el saneamiento, la gobernanza y la planificación urbana y así no se llegue a situaciones insostenibles hídricamente hablando.

De esta forma, y acorde con la perspectiva de obtener mayor inclusión en la toma de decisiones en los asuntos hídricos de parte de todos los actores sociales al tiempo que se intentan nuevas formas epistémicas de conceptualizar y actualizar los términos para el análisis de la gestión y la administración del agua de parte de la ecología política, se llega a la idea de “**territorios hidrosociales**” como construcciones históricas, políticas y sociales donde hay naturalezas políticas y decisiones diarias que reconocer en relación con el “uso diario del agua” allí donde habitan territorialmente los actores sociales en disputa por el recurso. Es en disputa por el territorio y todos los medios de vida (como el agua) de los que se vale el actor social sobre el mismo para satisfacer sus necesidades apremiantes de alimento y sed pero, también, de sus necesidades simbólico-culturales que se hace del medio territorial en su praxis humana, porque al quitársele o expropiársele su área territorial de subsistencia queda, el actor o sujeto social que lo habita, sin esos medios que le dan vida y sentido de identidad a su existencia en tanto existente de su territorio material que habita.

Sociedad, tecnología y naturaleza se “construyen y se producen históricamente” por medio de la “imaginación humana, las prácticas sociales y los sistemas de conocimientos relacionados” con la

“gestión de cuencas hidrológicas, los flujos de agua, los sistemas de uso del agua y los ciclos hidrológicos...mediados por estructuras de gobernanza e intervenciones humanas...[entrelazando] lo biofísico, lo tecnológico, lo social y lo político” (Boelens, Swyngedouw, Vos, Wester, Hoogesteger, 2016); quedando así definido el concepto de territorio hidrosocial. Aunque en la definición que específicamente se da de territorio hidrosocial se dice que es:

“the contested imaginary and socio-environmental materialization of a spatially bound multi-scalar network in which humans, water flows, ecological relations, hydraulic infrastructure, financial means, legal-administrative arrangements and cultural institutions and practices are interactively defined, aligned and mobilized through epistemological belief systems, political hierarchies and naturalizing discourses” (Boelens, Swyngedouw, Vos, Wester, Hoogesteger, 2016:2).⁴³

En esta definición con sus notas complementarias se nos presenta la idea general y epistemológica de la propuesta de territorio hidrosocial propiamente hablando, nos muestra la base sobre la cual se lleva a cabo la elaboración del concepto en tanto episteme que intenta definir o conceptualizar una idea que apela a la realidad, en este caso, del agua en su relación con la sociedad, aunque, como se puede leer en la notas al pie de página, nos lleva a un terreno de la reflexión que cuestiona ciertos sistemas de creencias arraigadas en las concepciones que se han hecho de esa relación que no necesariamente son del todo correctas porque tienden a negar la posibilidad de leer de otras maneras esa misma relación.

Esta misma idea de territorios hidrosociales la expresan los autores también como “configuraciones espaciales de personas, instituciones, flujos de agua, tecnología hidráulica y el entorno biofísico que giran en torno al control del agua...[donde] los actores sociales recomponen continuamente la trama hidráulica del territorio, los referentes culturales y las relaciones político-económicas” (Ibíd: 1). La importancia del concepto versa, entonces, sobre la promoción de “una mejor comprensión de los procesos locales, regionales, nacionales e internacionales interrelacionados de la gobernanza del agua y los problemas de equidad y justicia en el control del agua” (Ibíd: 2). Se cuestiona la forma como regularmente se presentan los “territorios del agua” como si fuesen puramente “biofísicos” en el que en su análisis se llega al conocimiento de los mismos de forma “objetiva”; idea criticable porque promueve la despolitización del asunto ambiental del agua cuando de lo que se trata es más bien de politizar o

⁴³ “La materialización imaginaria y socioambiental impugnada de una red multiescalar espacialmente unida en la que los humanos, los flujos de agua, las relaciones ecológicas, la infraestructura hidráulica, los medios financieros, los arreglos jurídico-administrativos y las instituciones y prácticas culturales se definen, alinean y movilizan interactivamente a través de la epistemología, los sistemas de creencias, las jerarquías políticas y los discursos de naturalización.”

A nota de pie de página de esta definición, los autores hacen la siguiente aclaración: “Epistemological belief systems express the nature and scope of knowledge; they conceptualize what knowledge is and how it can be acquired. Naturalizing discourses entwine knowledge claims and social and material practices with power and legitimacy in order to shape particular ‘truths’ (or ‘truth regimes’) and so strategically ‘represent reality’; they aim to convincingly explain (as if it were ‘natural’) how social reality needs to be understood and experienced, thus obliterating alternative modes of representing reality.”

“Los sistemas de creencias epistemológicas expresan la naturaleza y el alcance del conocimiento; conceptualizan qué es el conocimiento y cómo se puede adquirir. Los discursos de naturalización entrelazan las afirmaciones de conocimiento y las prácticas sociales y materiales con poder y legitimidad para dar forma a ‘verdades’ particulares (o ‘régimenes de verdad’) y de manera estratégica ‘representar la realidad’; pretenden explicar de manera convincente (como si fuera ‘natural’) cómo la realidad social necesita ser entendida y experimentada, eliminando así modos alternativos de representar la realidad.”

“repolitizar” el mismo tema, es decir, reconocer la “naturaleza política de los territorios hidrosociales a través del estudio del uso práctico cotidiano del agua.”

Hay coincidencia con la noción que se expuso desde el primer capítulo del presente trabajo en la idea de que en el análisis del agua y la humanidad, esta última humaniza la naturaleza y construye “aguas humanizadas” con las correspondientes “visiones sociales, políticas y culturales” para convencerse de que la “recreación de los territorios hidrosociales (y el agua) deben analizarse en el contexto de sus entornos históricos, culturales y políticos” para no caer en el error de separar a la sociedad de la naturaleza y que más bien son complementarios o “híbridos” puesto que encarnan “lo natural y lo social; lo biofísico y lo cultural; lo hidrológico y la hidráulica; lo material y lo político.” (Boelens, Swyngedouw, Vos, Wester, Hoogesteger, 2016:3).

Es interesante la relación que ponen los autores de esta perspectiva del territorio hidrosocial entre el agua y las tecnologías del agua como unión entre ecología y sociedad creando “redes sionaturales específicas”; que en el caso de los territorios hidrosociales serían “redes hidrosociales” con extensión espacial y durabilidad variables, esto es, según la escala territorial y el tiempo en que funcione y se use la misma red para llevar el agua de un lugar a otro, pero sobre todo, importa tener presente que “el examen de los flujos de agua, la distribución del agua, la seguridad hídrica y los procesos históricos, geográficos y técnico-políticos que crearon y transformaron ellos mismos, brinda una visión profunda de quién, y en base a qué imaginarios y sistemas de conocimiento, diseña, controla y tiene el poder de reproducir redes sociales y territorios hidrográficos específicos” (Boelens & Post Uiterweer, 2013; Kaika, 2005; Meehan, 2013; Wester, Merrey y De Lange, 2003; citados en Boelens, Swyngedouw, Vos, Wester, Hoogesteger, 2016:4). Planteamiento que implica una competencia entre los actores que buscan definir, componer y ordenar los territorios y el espacio en redes construidas por esos mismos actores.

Ello supone diferenciar a los actores, especialmente aquellos que defienden su territorio hidrosocial internamente (o localmente) de aquellos que son externos como pueden ser los grandes consorcios o entes empresariales que tienen intereses hídricos o de cualquier otra índole económica en el lugar. Internamente, los actores deben crear “territorialización de base”, es decir, crear identidad en torno a sus fuentes de agua (y demás elementos) en una lucha por el control de sus recursos a escalas diversas, puesto que generalmente hay una relación de las cadenas productivas y globales de exportación en contextos de cada vez mayor comercio internacional de “agua virtual” que exigen una explotación hídrica mayor de los territorios hidrosociales locales. Por otro lado, los neoliberales tratan de “alinearse a los usuarios locales” del H₂O, a disciplinarlos a ciertas verdades gubernamentales hegemónicas para despolitizar su lucha y organización en torno al preciado recurso hídrico vinculando el discurso local (conveniente) de las comunidades a la lógica y al discurso general, globalista y hasta neoliberal de la “gubernamentalización” del agua y el territorio que los actores empresariales y geopolíticos hegemónicos promueven.

Se nos presenta esta confrontación entre las diferentes formas de definir los territorios por parte del Estado en alianza casi siempre con los actores empresariales y las formas de pensar y producir los territorios hidrosociales por parte de las comunidades locales que generalmente acaban en confrontaciones abiertas, alineaciones dóciles y obedientes o a un “reconocimiento mutuo dinámico” que en muchas ocasiones incluye la represión por parte del gobierno y el Estado hacia los actores locales más organizados, que en su lucha por el agua y demás recursos naturales y territoriales, definen sus “propias reglas del agua, valores de la naturaleza, significados territoriales e identidades como usuarios” (Ibíd: 8)

para que, en su lucha, también se relacionen y participen junto con otras organizaciones ambientales y sociales creando, o intentando crear, “redes hidrosociales” convertidas en “contrageografías” con una “acción social cotidiana” para ser más influyentes en la toma de decisiones hídricas. Así, se llegaría a un “territorio hidrosocial vernáculo” local donde los usuarios de este tengan una mayor participación y posibilidad de negociación frente a factores y actores externos vinculados al gran capital.

Esta perspectiva de la ecología política del agua al pensar el ciclo del líquido como un “ciclo hidrosocial” que al materializarse en el espacio toma la forma de “territorio(s) hidrosocial(es)”, insiste en la intencionalidad política que hay detrás de toda concepción que sobre dicho ciclo se hace desde el sistema económico en el cual se plantea. Es decir, nos pone ante el dilema ético-político de la actuación que tienen los actores sociales sobre los recursos hídricos (y en general sobre la “naturaleza”), al tiempo que por esa misma razón política se reconoce la existencia de distintas formas de concebir al agua según el actor social, su clase social, su imaginario colectivo (que incluye los significados simbólico-culturales de los mismos) a lo largo de su existencia, los conflictos que se desatan como resultado de la apropiación del recurso, etcétera.

Esto significa que, bajo esta perspectiva, se hace énfasis en el análisis de clase, se resaltan los conflictos por el agua, los despojos hídricos y, con ellos, los despojos territoriales de parte de actores empresariales, neoliberales y del Estado contra las comunidades “originarias”⁴⁴ y se resalta la lucha por el agua y el territorio de los afectados que suelen ser comunidades indígenas y sectores de población marginados y proletarios en las ciudades, aunque no sean los únicos. Dicho en otras palabras, la postura de la “ecología política del agua” pone atención en “las relaciones de poder entre los actores involucrados en los procesos de apropiación por los recursos o bienes comunes”, en general y, por el agua en particular, en este caso.

De acuerdo con lo anterior, durante el siglo XX y el XXI se ha llevado a cabo un proceso extractivista de las riquezas “naturales” de los territorios de muchas partes del mundo, en especial, de aquellos territorios donde se encuentran estas comunidades con visiones e imaginarios sociopolíticos y culturales distintos al modelo de exportación de materias primas y recursos (humanos y no humanos) que representa el capital neoliberal en su fase histórica actual, llegando a un “nuevo ciclo hidrosocial” directamente proporcional a ese modelo de desarrollo económico que en este momento entra en una crisis muy fuerte.

Esta perspectiva representa un modelo metodológico-científico para dar respuestas concretas que permitan efectivamente solucionar la inmensa cantidad de nuevos conflictos territoriales por los recursos “naturales” como el agua, y que tienden a incrementarse conforme se consolida la economía de mercado desregulado (Langhoff et, al. 2017). El análisis que del o los ciclos hidrosociales se haga, deben basarse en los análisis de cómo se usa el agua en los territorios estudiados, tomando en cuenta a los sectores

⁴⁴ A propósito de este tema de los despojos que hace el capital a la gente, y que es motivo de bastantes polémicas entre los especialistas en este asunto, pueden verse las siguientes obras:

Marx, Karl (1990 [1867]: 891-954). *El capital*. Tomo I. Capítulo XXIV “La llamada acumulación originaria”. Sección séptima: El proceso de acumulación de capital. Editorial Siglo XXI. México.

Harvey, David (2016 [2003]: 111-140). *El nuevo imperialismo*. Capítulo IV “La acumulación por desposesión”. Editorial Akal. España.

Veraza, Jorge (2007: 53-63). *Economía y política del agua. El agua que te vendo cara, primero te la robé*. “Triple acumulación originaria de capital y privatización del agua”. Editorial Itaca. México.

sociales involucrados y así alcanzar a ver el grado de conflicto social y territorial en el que entran a través de la propia relación de poder establecida entre los actores a partir del uso y control del agua.

Por ello, también se aboga por la llamada **“justicia hídrica”** en el sentido de que los sectores sociales que siempre han tendido a sufrir la escasez del vital recurso y, con ello, a no tener acceso equitativo del mismo, logren efectivamente tenerlo como derecho necesario e inalienable, por lo que tendrán que luchar política y organizadamente por el H₂O que les quita el actual proceso de extractivismo neoliberal de materias primas que se observa como tendencia general en todo el mundo, pero en particular en países como México que siempre han sufrido los procesos de explotación y superexplotación del hombre y la naturaleza por parte de los países más fuertes y poderosos.

Habría que comentar también que desde la Ecología Política del Agua se usa de igual manera la herramienta cartográfica para visibilizar los conflictos ambientales en general y los del agua evidentemente aparecen en sus preocupaciones cartográficas (figura 20).



Figura 20. Atlas de Justicia Ambiental que muestra diversidad de conflictos relacionados con la contaminación del ambiente en el mundo, entre los que se encuentran los relacionados con los asuntos hídricos. Fuente: <https://ejatlas.org/?translate=es>. Consultado el 13 de marzo de 2023.

El mapa de la figura 20 es una muestra del Atlas de Justicia Ambiental que se encuentra disponible en la red de internet, representa un esfuerzo por visibilizar la cantidad de problemáticas o conflictos socioambientales que se han generado como resultado de estos procesos de explotación y superexplotación que el ser humano, en la lógica de la acumulación capitalista, ha generado tanto al propio ser humano como a los demás componentes de la naturaleza no humana y que, algunos ecólogos

políticos (Leah Temper, Daniela del Bene, Lucía Argüelles y Yakup Çetinkaya: 2015) gustan recomendar pues ayuda al análisis crítico de este tipo de procesos que contaminan y despojan de los medios de vida tanto a la naturaleza como al propio ser humano.

Nos comentan que haciendo un análisis interrelacionado de las diferentes capas de información sobre los conflictos y demás datos de las diferentes realidades cartografiadas (con uso de SIG's), se puede leer de una forma distinta y crítica la información contenida en los mapas que están a disposición del analista y la gente que guste visitar el sitio o portal del Atlas, con el fin de “comprender las causas y consecuencias de los conflictos ambientales” que se están cartografiando; elaborar, además, una “ecología política estadística” con el fin de resaltar casos emblemáticos y observar “las tendencias sobre qué mercancías, qué lugares y qué compañías o actores son mayoritariamente partícipes en los conflictos”, con “análisis multivariantes” que evidencien los resultados de las luchas que los actores sociales hacen en la defensa de sus territorios y recursos naturales donde, incluso, se han propuesto “indicadores de metabolismo social” como el de Apropiación Humana de la Productividad Primaria Neta (HANPP, por sus siglas en inglés) y “entender qué conflictos ocurren más a menudo en ‘las fronteras de las mercancías’ (áreas con bajo HANPP) y, por tanto, bajos niveles de perturbación o colonización de ecosistemas.”

Esta última perspectiva, que puede ser motivo de polémicas y críticas por quienes no comparten todas las opiniones metodológicas y teóricas de estas propuestas de estudio de los conflictos ambientales (incluso hasta entre los propios ecólogos políticos hay diferencias de opinión; no se diga entre los que estudian estas mismas problemáticas desde otras posturas críticas, como los que analizan el mismo asunto, pero desde la Crítica de la Economía Política y de otras muchas ciencias más) se pluralizan y toman su estilo propio con variaciones teórico-metodológicas en cada caso particular de aquellos que se dedican al estudio científico de este tipo de conflictos.

Pero, en todo caso, habría que insistir, de nueva cuenta, que la herramienta cartográfica sólo es un *medio* para visibilizar las problemáticas ambientales y del agua en particular, pero no explican por sí mismos (los mapas) las *causas sociales* de los conflictos socioambientales, aunque es posible, sin embargo, trabajar con la hipótesis de que ayudan a relacionar factores espaciales, ambientales y sociales para entender los mismos.



CAPÍTULO IV

Fuente de la imagen: Mural de Diego Rivera "El agua: el origen de la vida". Foto tomada y editada por Diego Alfonso Montalvo Valdivia. 😊

4. El agua como *bien natural espontáneo* y como *bien con valor de uso efectivo y operante* frente al fetiche de su mercantilización capitalista.

“En la producción el sujeto se objetiva; en el consumo el objeto se subjetiva; en la distribución, la sociedad, bajo la forma de disposiciones generales decisivas, se encarga de la mediación entre la producción y el consumo; en el cambio, esta mediación se realiza por el individuo determinado fortuitamente.”

K. Marx, 1857. *Contribución a la crítica de la economía política.*

En el proceso de reproducción social existe una relación contradictoria del sujeto con el objeto; esto es, entre el factor subjetivo y el factor objetivo del proceso de trabajo. El sujeto se caracteriza por su naturaleza social y produce o construye su propia materialidad, que no es otra cosa que su propia socialidad; el objeto, en cambio, es el resultado de la acción del sujeto social sobre eso que ha significado como “naturaleza”, resignificándola a su vez —en la práctica y en su conciencia— como parte de su “naturaleza-social”.

La construcción de esa materialidad o socialidad que produce el hombre lo lleva a cabo mediante el proceso de trabajo que implicaría eso que Bolívar Echeverría (2013; 2014) —apoyándose en Marx— llama la “unidad de dos momentos o dos fases” del proceso de reproducción social: la del momento productivo (M1) y la del momento del consumo o disfrute (M2). En ambos momentos se da la relación del sujeto con el objeto (su objeto), del hombre con la “naturaleza” (orgánica e “inorgánica”), pero lo hace de forma compleja. De lo que se trata en la presente sección, es la de identificar en qué lugares de ese proceso cíclico de reproducción social el agua se hace presente en ambos momentos o fases de este.

Recordemos, para empezar la reflexión, algunos aspectos complejos de esta relación social que la humanidad como sujeto total establece con el objeto:

“La objetividad del objeto reside en su practicidad, en su carácter de elemento natural integrado en un peculiar proceso de reproducción vital que, al mismo tiempo que es físico, es también ‘político’. Como simple ‘medio natural’ del organismo vivo, la naturaleza está ya integrada en un proceso de reproducción; su totalidad ha sido re-totalizada según la perspectiva de la acción que ejerce sobre ella el organismo que se reproduce. La dimensión infinita de la naturaleza se encuentra delimitada y, en su limitación, potenciada en tanto que conjunto de ‘condiciones de vida’; éstas, (trans-)formadas por el organismo-‘sujeto’, se convierten en ‘objetos’ favorables u hostiles para su supervivencia. La *forma* que aparece en esta (trans-)formación...es...en el proceso de reproducción social, el vehículo del proyecto de auto-realización del sujeto. Aquí, la practicidad o forma del objeto es elegida entre muchas posibles, y su elección está encaminada a provocar un cambio definido en el sujeto que vaya a hacerle caso al consumir adecuadamente el objeto.”⁴⁵

⁴⁵ Echeverría, Bolívar (1998[2014]). “El ‘valor de uso’: ontología y semiótica”; en *Valor de uso y utopía*. Siglo XXI. México. Pp. 174-175.

Esta sugerencia en la elección política del o los objetos que toma el sujeto humano en su proceso de reproducción social —aunque los elementos no humanos que conforman el cuerpo físico del sujeto social en tanto moléculas y procesos físico-químico-biológicos inherentemente integrados a él, son ya parte de su propia reproducción en tanto sociedad— implican una toma de conciencia sobre el papel actuante que tomará la praxis semiótico-productiva de hombres y mujeres en su relación con aquella materialidad objetiva y subjetiva de la que forman parte como constituyentes del Ser en tanto totalidad.

Estas “condiciones de vida”, en tanto herencias no humanas y humanas a la vez, y en tanto transformaciones materiales y existenciales que lleva a cabo la sociedad y como *elecciones de forma* por el ejercicio político-económico en los actos productivos y de consumo que se hace de la objetividad material a través del *trabajo vivo*, nos pone en las condiciones adecuadas para poder efectivamente aprehender e interiorizar la compleja relación que se establece entre el sujeto social y la naturaleza no social (o una parte de esta última como puede ser el agua).

Empecemos nuestra reflexión, entonces, a partir de un aspecto que nos llama la atención de la imagen del *mural de Diego Rivera “El agua: origen de la vida en la Tierra”*⁴⁶ (figura 21) y que hemos

⁴⁶ No nos es desapercibido el contexto social en el que surge y se pinta este mural (1952), que ha sido caracterizado como una respuesta cultural y gubernamental para justificar las grandes obras de ingeniería hidráulica que se iniciaban en México por medio de los trasvases del líquido hacia las grandes ciudades como la de la capital mexicana (González Reynoso; 2016: 83-104). En este punto se puede pensar al mural como una justificación muralista a la explotación que del agua se hace desde la Ciudad de México a otras regiones hidrológicas del Sistema hídrico-hidráulico Lerma —y Cutzamala también— en los estados de México y Michoacán respectivamente. Jaime Peña Ramírez (2019:349) también menciona de forma crítica cómo este mural de Diego Rivera se elabora en este contexto de llevar más agua a la Ciudad de México por todos los problemas de abasto y mala gestión que del agua se hacían en la urbe y dice: “Diego Rivera lo simboliza bellamente en Chapultepec en una escena de su mural *El agua, origen de la vida en la que las manos del hombre ¿o de Dios?, dotan de agua a la ciudad.*” (El subrayado es nuestro). Sin embargo, el mural nos llama mucho la atención porque *representa a ese factor que en las representaciones convencionales del “ciclo del agua” no aparece y que, sin embargo, es el factor más importante de acuerdo con nuestro modo de ver en todo este trabajo: la actividad práctica del sujeto social.* Y habría que añadir algunas otras justificaciones si nos basamos en los textos de Adolfo Sánchez Vázquez como el de *Cuestiones estéticas y artísticas contemporáneas* (1996). Fondo de Cultura Económica. México.

Por ejemplo, en los escritos “La pintura como lenguaje”, “Sobre la verdad en la literatura y las artes” y “Claves de la ideología estética de Diego Rivera” de este interesante libro, Sánchez Vázquez nos da pistas sugerentes de cómo usar estos lenguajes estéticos y artísticos para valorar sus contenidos y así acceder o acercarse a una serie de interpretaciones que se pueden hacer sobre de la realidad del Ser y permitan, en todo caso, complementar los análisis científicos (sociales y naturales) que se elaboren sobre esa relación del objeto con el sujeto, la naturaleza y la sociedad (entre otros aspectos propios de lo estético y artístico) y no necesariamente verlos como lenguajes contrapuestos y contradictorios.

Aquí algunas citas que nos interesa resaltar de unas cuantas de sus ideas: “En la pintura encontramos diversos elementos: líneas, colores, sombras, etcétera... estos elementos se articulan para constituir unidades o totalidades (figuras) que se hallan en una relación *mimética* o representativa con los objetos reales. A través de la figura podemos reconocer la presencia de lo real. Pero la realidad que la pintura nos ofrece es una realidad figurada, o más exactamente, creada; es la manifestación del modo como el hombre se apropia de un fragmento de lo real... *testimonia... cierto estado de relaciones del hombre con lo real...* la figura cumple una doble función: a) por un lado remite al objeto real, reproduciéndolo, representándolo; b) por otro remite en relación con él y manifiesta, en el modo de reproducirlo o representarlo, *una actitud humana hacia la realidad misma...* el modo como la figura reproduce lo real se halla determinado por la relación humana con lo real que esa figuración manifiesta. A su vez, *la manifestación de esa actitud del hombre hacia lo real sólo puede cumplirse mediante cierto modo de representar lo real...* en el cuadro [mural en este caso nuestro] *esta figura real, objetiva, aparece transformada o transfigurada de modo que la realidad figurada adquiere un nuevo significado...* [el] objeto real... al ser transfigurado, puede albergar nuevas e insospechadas significaciones... cualquier objeto real puede... expresar y comunicar una relación del hombre con el mundo que trasciende la significación objetiva de la forma real... Puesto que el objeto figurado no se identifica con el objeto real, no basta establecer una relación de correspondencia entre uno y otro para comprender el nuevo significado que alberga. Es preciso poner la obra de arte dentro del sistema de producción o creación que entraña un nuevo orden de relaciones entre los signos.” (“La pintura como lenguaje”. Pp. 117-135. Las cursivas y el subrayado es nuestro). Estas ideas del artículo

elegido como una forma de ver el mismo asunto del agua y la sociedad, pero desde una figura, aunque complementaria con la perspectiva crítica que se ha manejado hasta el momento, diferente por la forma estética y artística de representar la misma relación analizada en este trabajo que es la del ser humano con el agua.

citado nos sugieren el poder hacer una interpretación complementaria del mural de Diego Rivera “El agua: el origen de la vida en la Tierra” que implique una relación directa con la idea del Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua que en este trabajo se defiende y se propone.

En “Sobre la verdad en la literatura y las artes”, Sánchez Vázquez nos aclara que el arte también puede funcionar como forma de conocimiento y como herramienta para acceder a la verdad de una forma peculiar, es decir, artística, diferenciada de la verdad científica pero que por momentos se pueden vincular y complementar. Nos dice, por ejemplo, que “El arte sólo puede conocer en la medida en que es arte. Es decir, sólo puede cumplir una función cognoscitiva, o sea, reflejar o reproducir lo real, creando ese nuevo objeto capaz de reproducir o reflejar lo real. Sólo así el arte puede ser una forma de conocimiento. Sólo así puede ofrecer verdades que otras formas de comportamiento humano —como la ciencia— no pueden dar.” Pp. 242. El mural del Agua de Diego, representa estética y artísticamente, a nuestro modo de ver, la relación del hombre trabajando en su praxis humana con el mundo material que se le presenta (con elementos no humanos como bacterias, trilobitos, la célula, plantas, algas, ajolotes y, por supuesto, al agua en tanto H₂O, entre otros elementos naturales) poniendo énfasis en los elementos o sujetos propiamente humanos (las manos, recogiendo o tomando el agua que luego se esparce y hace sentir su presencia en el resto de las figuras del mural que dependen de ella pero que al mismo tiempo se fusionan con ella, desde los órganos reproductivos del sujeto que posibilitan dar vida, a partir de ella, hasta lo que será posteriormente su propia autoconsciencia en la forma del cuerpo y espíritu humano que le hará ser autoconsciente de su existencia en tanto “agua humanizada” —aunque en la época capitalista de la reproducción social extendida y globalizada se le presentará en su forma enajenada—, así como del resto de personas que mantienen una relación con “su otro yo hídrico” de forma un tanto dramática por su escasez y la actividad económica que desempeñan, en unos casos; mientras que en otros, relacionándose con el agua de una forma que le permita al propio ser humano “controlar” el propio movimiento dinámico que presenta el H₂O a través de la canalización ingenieril de las aguas. También se puede decir que, en otros casos, se representa la relación social con el agua dándose en el plano intelectual al planear las maneras y las formas en las que se usará y distribuirá el vital líquido y demás aspectos humanos). Esta relación que el mural capta del hombre, el agua, la vida biológica y la praxis social, no es que se esté dando en la realidad en la manera concreta en que se le representa en la obra de arte de Diego a través de su mural, sino que capta ese nexo simbiótico universal que se quiere resaltar aquí con el concepto de Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua. Capta, sobre todo, a los sujetos sociales que se relacionan con su “inconsciente hídrico” en una práctica semiótico-productiva, histórica y universal que no alcanzan a captar las representaciones convencionales y clásicas que se hacen desde las ciencias del agua (hidrología, hidrogeología, oceanografía, climatología, etcétera) a través del concepto que representa al mismo modelo que encierra el propio término de ciclo del agua.

Finalmente, Sánchez Vázquez en “Claves de la ideología estética de Diego Rivera” (Ibíd. Pp. 243-270) nos aclara cómo este muralista mexicano tiene una “ideología estética” comprometida con los cambios sociales; es decir, piensa y se convence, a lo largo de su formación como artista y a pesar de no tener una formación sólidamente marxista en cuanto a teoría y filosofía pero sí en cuanto a ideología, de que “el arte sirva a la revolución”, “que la sirva como arte” para poder “hacer un arte que sirva a la transformación radical del mundo”. Y así como el arte tiene una función social que cumplir en la “supraestructura” de la sociedad como en el caso de la pintura que puede concebirse como un “espejo del estado de cosas histórico” que muestran los fenómenos sociales con una calidad estética que requiere también ser apreciada por sus consumidores. Éstos últimos, pueden ser de estratos burgueses o proletarios al mismo modo en que puede haber un arte burgués o uno proletario. Rivera se muestra interesado en crear un arte que sin perder su calidad estética y artística pueda ser consumido de forma tal que sirva a los intereses del proletariado comprometido con la transformación a una sociedad más igualitaria. Naturalmente que esta intención y finalidad que liga el desarrollo del arte y la pintura mural mexicana (siempre influenciada por las ideas de la Revolución Mexicana de 1910) con el cambio social no está exenta de contradicciones, pero al entenderlo de forma dialéctica, se puede apreciar mejor su papel en la praxis humana. Con estas ideas generales, entre muchas otras que se encuentran en los tres textos citados, y siguiendo nuestra postura crítica en la presente investigación, se piensa que el uso de la imagen del mural de Diego Rivera sobre el agua sirve para poner atención al sujeto social que debe llevar a cabo con su praxis crítica, económico-política, el cambio en su relación social con el agua, tanto aquí en México como en otras partes del mundo. Y desde luego, como la relación no sólo es entre la sociedad con el agua sino también con el resto de los recursos naturales, la acción se extiende hacia esa dirección también con el objetivo de cambiar la forma histórica específicamente capitalista de las relaciones sociales con la naturaleza.



Figura 21. Mural de Diego Rivera: El agua: el origen de la vida en la Tierra. Foto tomada, editada y (re)construida por Diego Alfonso Montalvo Valdivia.

El mural es bastante sugerente de acuerdo con nuestro modo de ver. Las manos en el centro superior del mismo representan la Praxis Social Productiva (la mano del obrero social, es decir, la actividad práctica del ser social, su praxis histórico-sociológica) y constituye esa transfiguración que le acontece al “elemento-molécula agua”. El hombre, junto con su actividad práctico-semiótica, “saca del mundo de los muertos”⁴⁷ a este “elemento-molécula de la naturaleza” para significarla cultural y

⁴⁷ Tanto en el “Capítulo V: Proceso de trabajo y proceso de valorización” así como en el “Capítulo VI: Capital constante y capital variable” del Tomo I del libro de *El capital* (1867 [1981]), Marx dice: “Corresponde al trabajo vivo apoderarse de esas

prácticamente como *bien con valor de uso efectivo y operante* en el complejo proceso de su *reproducción social*. Para ello, debe *trabajar* el conocimiento de este “elemento-molécula”; en primer lugar, requiere conocer que su consumo es vital para su reproducción y ese primer conocimiento sólo lo adquiere en la *práctica* de su consumo inmediato y necesario que, al estar mediado por la necesidad imperiosa de la naturaleza orgánica del hombre, de su cuerpo físico en cuanto tal —que le demanda para sobrevivir—, se pone en evidencia la necesidad que éste último tiene con respecto al agua. Esto es, conforme se va desarrollando toda la actividad práctica del hombre con su espacio (un entorno, por cierto, visto de forma transnaturalizada por el sentido de la vista del hombre, que es social necesariamente) ese elemento-molécula químico, físico y cristalino llamado agua se transforma, por simple contacto con el hombre, de *bien natural espontáneo con valor de uso en bien con valor de uso efectivo y operante*. En el momento mismo de su consumo, el agua funge como un elemento en la formación de un nuevo valor de uso que, en este caso, es el mismo sujeto. Este último, en reciprocidad con el agua, se la apropia otorgándole un sentimiento que se consagra, en los inicios del hombre al menos, al mundo de lo significado como sagrado⁴⁸.

Es importante entender este “primer encuentro” que el ser humano hace con el agua. Efectivamente, desde el momento en que el hombre se hace hombre en cuanto ser humano, el agua se le presenta ya como un *bien* (objeto con valor de uso) porque sin ella no puede satisfacer su necesidad vital del líquido que le demanda su cuerpo físico. Al experimentar la sensación física que satisface el agua en su cuerpo físico-orgánico, el hombre la interpreta como algo efectivamente vital, y en su cerebro la *descifra* culturalmente como un bien sagrado o necesario en el acto mismo de su actividad o praxis productiva. Es decir, en el acto mismo del consumo de agua se lleva a cabo su desciframiento semiótico-cultural, sea en forma mistificada o no, y la entiende como algo imprescindible para su actividad práctica porque sin ella simplemente no existiría. Pero este acto de consumo del H₂O transforma al sujeto social posibilitando su reproducción para la posteridad.

El agua en este episodio aparece como *medio de consumo o subsistencia*. Pero no es consumida finalmente, porque ésta última sufre una transformación una vez en el cuerpo del hombre. Intentando ver el asunto desde un punto de vista dialéctico, el agua se transforma y se combina en y con otros procesos físico-químico-biológicos en el interior del cuerpo humano, que posibilitan la reproducción físico-

cosas [valores de uso], despertarlas del mundo de los muertos, transformarlas de valores de uso potenciales en valores de uso efectivos y operantes. Laminadas por el fuego del trabajo, incorporadas a éste, animadas para que desempeñen en el proceso las funciones acordes con su concepto y su destino, esas cosas son consumidas, sin duda, pero con un objetivo, como elementos en la formación de nuevos valores de uso, de nuevos productos que, en cuanto medios de subsistencia, son susceptibles de ingresar al consumo individual o, en calidad de medios de producción, a un nuevo proceso de trabajo” (p. 222). “...el trabajo, por mero *contacto*, hace que los medios de producción resuciten de entre los muertos, les infunde vida como factores del proceso laboral y se combina con ellos para formar los productos” (p. 242).

⁴⁸ Dice Bolívar Echeverría (Valor de uso y utopía (2014 [1998]): 181-182): “La apropiación de la naturaleza por el sujeto social es simultáneamente una autotransformación del sujeto. Producir y consumir objetos es producir y consumir significaciones. Producir es comunicar (*mitteilen*), proponer a otro un valor de uso de la naturaleza; consumir es interpretar (*auslegen*), validar ese valor de uso encontrado por otro. Apropiarse de la naturaleza es convertirla en significativa”. El hombre no produce el líquido en cuanto tal; lo que produce es el significado mental que le da a este “bien natural espontáneo con valor de uso” (sea de forma mistificada o no) en el momento de su consumo que, al hacerlo, produce y reproduce, a su vez, la significación práctico-concreta del agua como “bien con valor de uso efectivo y operante”. De esta manera, el hombre como ser práctico necesitado del vital líquido, la convierte en significativa, la “transnaturaliza” culturalmente y empiezan así los mitos y ritos prácticos que le dedicará a esta parte “inorgánica” de su naturaleza social.

orgánica de éste último. Pero, si no entendemos mal el argumento, la *reproducción social* no se da sólo en la faceta orgánica del cuerpo humano, sino también en la exterioridad producida por la humanidad incluyendo infinidad de aspectos; es decir, se lleva a cabo en esa objetividad que ha sido creada previamente (o *visualizada*) con su ojo praxeológico y transnaturalizado, donde se da la significación e interiorización del agua como objeto de consumo sagrado y vital. No sabemos qué palabra o conjunto de estas usaba el hombre en sus inicios histórico-culturales para designar al vital líquido, pero es seguro que la colocara en un lugar especial dentro del conjunto de significaciones sociales que se hacía del líquido y los demás “elementos de la naturaleza”.

De esta forma, entonces, el agua se transforma en otras sustancias físicas y químicas dentro del cuerpo humano, lo que hace que se reproduzca el hombre in situ y le permita su posterior reproducción social, al tiempo que le permite darle un significado en su cerebro para que lo haga actuar de acuerdo con ese mismo significado interiorizado que le asignó y le seguirá asignando al agua. De ahí que por el efecto vital que el agua tiene sobre el organismo humano a través de su consumo, provoque que el hombre transforme este vital “elemento-molécula de la naturaleza”, por medio de sus sentidos prácticos, en un *bien con valor de uso efectivo y operante*. Le asigna así, un significado cultural, humano, que hace del agua moverse de ese mundo “físico” o “muerto” a otro eminentemente social o “vivo”, mediado siempre por el *fuego* o *movimiento* de la actividad práctico-significativa del sujeto social.

Pero debe entenderse que este primer movimiento del agua de lo “muerto” o “físico” a lo “vivo” o “social”, por llamarlo de alguna manera, aunque es una producción social, es una producción que no forma parte de la producción de valores de uso como objetos. Todavía no se usa al agua como medio o instrumento de trabajo para la producción de objetos, sino que se la usa y consume para producir y reproducir a un *sujeto*: al hombre mismo como humanidad; esto es, y usando los términos de algunos geógrafos, a la “primera naturaleza”⁴⁹. En este sentido, es importante y sugerente recordar las siguientes palabras:

“La valía social natural de un objeto es la importancia singular concreta que tiene para la reproducción del sujeto, tanto en virtud de su destino como en virtud de su origen. Un objeto es valioso tanto porque satisface una necesidad concreta de consumo...como porque en él se objetiva una capacidad concreta de producción...La intensidad o la urgencia con las que un bien determinado puede ser el objeto de una necesidad son rara vez absolutas o concretas en lo singular (se dan únicamente cuando ese bien es insustituible)”⁵⁰.

⁴⁹ Hablando del metabolismo Hombre-Naturaleza, N. Smith, intentando seguir a Marx, menciona que “El metabolismo de los seres humanos con la naturaleza es el proceso a través del cual éstos se apropian de los medios para satisfacer sus necesidades y devuelven otros valores de uso a la naturaleza”. Véase Smith, Neil (2006). *La producción de la naturaleza. La producción del espacio*. FFyL-UNAM. P. 18. Esto es; **con el consumo que el hombre hace de los bienes con valor de uso espontáneo de la “naturaleza” como el agua, el ser humano le regresa a la misma —en reciprocidad con ella— un nuevo valor de uso reproducido: al hombre en tanto humanidad como la fuente originaria del valor de uso efectivo y operante**: “El trabajo humano produce la primera naturaleza, las relaciones humanas producen la segunda” (Ídem: 44).

⁵⁰ Echeverría, Bolívar (1986 [2017]: 126). *El discurso crítico de Marx*. Itaca-FCE. México. De la misma manera y, sobre todo, resaltando la forma social-natural de la fuerza de trabajo, se menciona que “La consistencia de la fuerza de trabajo como ‘producto’ no es, como en cualquier otro objeto social, la de un conjunto de medios de producción trabajados, sino al contrario, la de *un sujeto trabajador reproducido* mediante sus medios de subsistencia. Su consistencia como ‘bien’ (cosa útil o con valor de uso) no es, como en los demás objetos sociales, la de un objeto satisfactor de necesidades productivas o improductivas, sino al contrario, las de *un sujeto necesitado de satisfactores productivos*...El ‘carácter de producto’ de la fuerza de trabajo consiste en ser el resultado de la restauración y el disfrute del trabajador, y no el resultado de su trabajo. El ‘valor de uso’ de la fuerza de trabajo consiste en ser el factor-sujeto del proceso de trabajo” (p. 137). Esta cita de Bolívar

Me parece necesario reconocer que en el caso del agua existe esta dimensión de la que habla la cita expuesta. El agua es un bien desde el principio, pero uno que es *insustituible* porque sus características de valor de uso (propiedades químicas y físicas que le son intrínsecas y que le son útiles a la vida) son insustituibles para el ser humano. Es objeto de una necesidad absoluta, concreta y singular porque sin ella no habría vida social. Pero, por paradójico que parezca, tampoco habría vida social (y no habría tampoco la concepción del agua) sin la existencia objetiva del sujeto social. Si no fuera por la existencia objetiva del sujeto social y su praxis histórico-significativa “nada existiría” (para el hombre en cuanto humanidad).⁵¹ Pero esta existencia suya en tanto sujeto social se debe a que es un ser (*sujeto*) ***necesitado de satisfactores productivos*** como el agua y su ciclo reproductivo social-natural.

La valía social que tiene el agua para un sujeto praxeológico necesitado de satisfactores para su reproducción total humana se constata en los dos aspectos del texto arriba citado: “tanto en virtud de su destino como en virtud de su origen”: en el primer caso porque, sea por una serie de causas complejas a lo largo de su existencia universal “inconsciente” en tanto H₂O dentro de la totalidad/completud del Ser hasta llegar a su estado de relación con la materia orgánica-viva (el papel del agua en el origen de la vida) hasta alcanzar su estado de “Yo hídrico social” donde se posibilita contar esa historia del agua y su representación como ciclo desde sus orígenes hasta nuestros días dentro de esa misma totalidad/completud del Ser, el ***destino*** que pareciera tener nuestra molécula le conduce siempre a su Ser social y; en el segundo caso, porque aunque se descubra que el origen del agua sea anterior al hombre y la vida, esa historia siempre será contada, desde su ***origen***, en su forma social, sea esta última, una forma precapitalista, o una forma capitalista, o una forma azteca, o una forma hindú, o una forma feudal, o en su variedad de formas místicas o como sea que fuere contada esa misma historia de los orígenes de las cosas (y el agua) y de su valor para la sociedad de que se trate. En todos los casos, ***la valía social del H₂O*** estará presente en la mente y en la praxis humana y de una forma excepcionalmente importante, en sociedades desiguales y capitalistas como las que caracterizan la actual coyuntura internacional del siglo XXI dentro del tercer milenio.

Sería importante reconocer también aquellos procesos sociales por medio de los cuales los valores de uso o bienes “espontáneos” (entendidos también como *satisfactores productivos*) se transforman tanto en objeto de propiedad, por un lado, como en mercancías, por el otro, para entender, a su vez, la manera en que el agua se transfigura de una forma natural en cuanto valor de uso espontáneo a otra forma artificial en un contexto de propiedad privada hasta llegar a su forma en cuanto valor (que incluye sustancia, magnitud y forma de valor)⁵² que la haga aparecer como mercancía. Estamos, habría que registrar, ante

Echeverría es sugerente para ***interpretar al agua como “satisfactor productivo”***, por la razón de que, al momento del consumo de agua por el sujeto social, éste último se reproduce a sí mismo gracias a las características intrínsecas que tiene el líquido vital en tanto “satisfactor productivo” de la humanidad. Y habría que aclarar que el reconocimiento social que el agua tiene para reproducir a un sujeto necesitado del vital líquido en tanto valor de uso espontáneo no implica que, de forma determinista, se piense que no hay papel alguno del valor de uso de la fuerza humana de trabajo para producir y reproducir su forma social de existencia en su relación con el H₂O y el resto de la naturaleza.

⁵¹ Este aspecto ya se comentó en el capítulo I, pero también puede verse en Lenin, V. I. (1975 [1909]). *Materialismo y empiriocriticismo*. Capítulo 2.- La teoría del conocimiento del empiriocriticismo y la del materialismo dialéctico. I. Sección 4: “¿Existía la naturaleza antes que el hombre?”. Ediciones en Lenguas Extranjeras. Pekín. Pp. 81-97. Y de igual manera, se puede ver este mismo asunto en Marx, Karl (1968 [1844]). *Manuscritos económico-filosóficos de 1844*. Tercer Manuscrito: “Propiedad privada y comunismo”. Grijalbo. México. Pp. 111-127.

⁵² Marx menciona que el *valor* es una relación social de producción histórica y que, como tal, tiene una *sustancia* (que incluye al trabajo abstracto y al trabajo concreto); una *magnitud* (que implica al trabajo socialmente necesario) y una *forma* social de

una transición en las relaciones sociales de producción con el todo y con respecto a los recursos naturales o valores de uso espontáneos de la naturaleza. Marx, por ejemplo, dice que:

“Una cosa puede ser *valor de uso* y no ser *valor*. Es este el caso cuando su utilidad para el hombre no ha sido mediada por el trabajo. Ocurre ello con el aire, la tierra virgen, las praderas y bosques naturales, etc. Una cosa puede ser útil, y además producto del trabajo humano, y no ser *mercancía*. Quien, con su producto, satisface su propia necesidad, indudablemente crea un *valor de uso*, pero no una *mercancía*. Para producir una *mercancía*, no sólo debe producir *valor de uso*, sino valores de uso para otros, valores de uso sociales. {*F.E.*— Y no sólo, en rigor, para otros. El campesino medieval producía para el señor feudal el trigo del tributo, y para el cura el del diezmo. Pero ni el trigo del tributo ni el del diezmo se convertían en *mercancías* por el hecho de ser producidos para otros. Para transformarse en *mercancía*, el producto ha de transferirse a través del intercambio a quien se sirve de él como *valor de uso*} Por último, ninguna cosa puede ser *valor* si no es un objeto para el uso. Si es inútil, también será inútil el trabajo contenido en ella; no se contará como trabajo y no constituirá *valor* alguno” (K. Marx. *El capital*. T.I, cap. 1 “La *mercancía*”. Editorial Siglo XXI. [1867/1981]. México. Pp. 50-51).

Identificar y diferenciar las diferentes facetas por las que pasa el agua en este proceso de reproducción social es fundamental para entender a su ciclo como una forma de reproducción social-natural. Basándonos en la cita anterior, podríamos decir que, el agua en su estado primigenio sin intervención humana, pero siéndole útil al ser humano tanto por su vitalidad como por ser un bien para el propio sujeto social es *valor de uso*; no tiene las características de *valor* porque, como dice Marx, “su utilidad para el hombre no ha sido mediada por el trabajo”. Estas condiciones en las que prácticamente se encuentra el primer contacto del humano con el agua desde que eso tuvo que acontecer hasta el momento actual en variados lugares y territorios donde el agua se le usa allí donde se le encuentra sin más mediación humana más que la de existir esta última como necesitada del vital líquido para reproducirse, es como si fuera una ***primera fase*** del ciclo de la reproducción social-natural del agua. La ***fase del valor de uso espontáneo del agua para la reproducción del propio valor de uso Ser Humano***, que con su praxis consuntiva del H₂O (y de otros elementos y recursos) se reproduce histórica y socialmente hablando como ya se pudo constatar también anteriormente.

manifestación (como *mercancía* *valor de cambio*). Y si bien es cierto que el agua en tanto H₂O no ha sido mediada por el *valor-trabajo*, hay, sin embargo, procesos socioeconómicos que producen agua con calidades químicas diferentes a las originarias para la formación de vida y el consumo humano; como pueden ser desde las aguas destiladas, desmineralizadas para diferentes procesos productivos en algunas industrias o para uso en los hospitales así como aguas grises y negras e, incluso, para la venta en tanto aguas de sabores o con alguna alteración química para venderla y promocionarla para el bienestar de la salud y demás inventos y cosas por el estilo. Fuera de estos procesos, el agua y su ciclo planetario “no social” no puede ser producida para convertirse en *mercancía*, como bien lo indica Veraza, Jorge (2007) en su *Economía y política del agua. El agua que te vendo cara primero te la robé*. Ítaca. México. Sin embargo, si se presenta como *mercancía* en el capitalismo neoliberal es porque forma parte de una especie de ***renta***, diferenciada de la *renta* de la tierra y del suelo urbano, como resultado de ser objeto de propiedad. Es decir, si se habla del agua como *mercancía* es porque al ser objeto de propiedad, su cobro en tanto “*mercancía*” en la esfera social del mercado es una deducción del plusvalor generado en la esfera de la producción, pero que, en vez de ser dirigida al *terrateniente* de la tierra o del suelo urbano, se dirige, en este caso, al ***terrateniente (dueño) del agua***. Éstos últimos pueden ser empresas, comisiones estatales o compañías (capitales privados nacionales y extranjeros) vía concesiones o títulos de derechos de agua otorgadas por un Estado-Nación en cuestión. Y éste último también puede ser considerado un *dueño* del agua al ser también *dueño* del espacio territorial que dice administrar al tener fronteras político-administrativas.

Fase en la el agua es valor de uso para el consumo final del ser humano, que le es útil a este último para su disfrute y reproducción inmediata vital. En realidad, como se menciona en la cita antes expuesta, su cualidad de valor de uso (espontáneo) lo comparte con los otros entes como “el aire”, “la tierra virgen”, “las praderas” y “los bosques naturales” y los demás elementos no humanos pero que le son útiles a la humanidad. De ahí que el agua entre en esta situación de valor de uso. Y se podría igualmente decir, que en esta primera fase de valor de uso espontáneo del agua para la reproducción del valor de uso humano como tal, englobaría también toda la dinámica del ciclo natural del agua con sus fases cambiantes propiamente físico-químicas en tanto H₂O, según se sucedan los cambios en la temperatura, la presión y la localización geográfica en la Tierra por las que pase dicho ciclo y su dinámica en cuanto evaporación, condensación, lluvia, escurrimiento superficial y subterráneo hasta alcanzar el mar para empezar de nueva cuenta ese mismo ciclo. Es decir, toda esa dinámica del ciclo no humano del agua (y que se pudo ver en las figuras 1 y 2 como resultado de la investigación social del agua) también son valor de uso espontáneo útil al ser humano. De ahí que sea igualmente social-natural, puesto que, en nuestro modelo, ese ciclo no humano se humaniza también al pasar de sus fases y movimientos naturales al cuerpo físico-biológico del humano causando una serie de impresiones y sensaciones a su parte social consciente. **El ciclo del agua no humano pasa de su estado inconsciente al estado consciente en el acto social de su consumo.**

Y es importante destacar que este proceso cíclico de la primera fase del ciclo de la reproducción social-natural del agua se sigue dando, pero de forma cada vez más compleja en la medida en que se desarrollan y se van desplegando todas y cada una de las actividades semiótico-productivas de la praxis humana. Esto es, en la medida en que se desarrollan la división social del trabajo y las fuerzas productivas técnicas de la sociedad.

Es relevante insistir y tener en cuenta este proceso que no es sólo lógico sino también histórico. Así se llega a un segundo momento histórico (**segunda fase**), el de la producción social de valores de uso como objetos, donde el agua se usa como parte de los medios o instrumentos de trabajo, donde se puede ver cómo recorre todo el ciclo tanto en la esfera de la producción propiamente dicha, así como en las esferas de la circulación y del consumo del proceso de reproducción social. Para generar o producir cualquier cosa u objeto con valor de uso, se tiene que usar el agua allí donde los sujetos, los trabajadores junto con las máquinas que usan (y los usan en el capitalismo) producen las cosas u objetos que después tendrán que ser vendidos o intercambiados en la esfera social del mercado. Para cualquier proceso productivo se requieren cantidades de agua que hoy en día ya se cuantifican bajo el concepto de “agua virtual”, sea en la fábrica o en la parcela, en el establecimiento o en la tierra, en la ciudad o en el campo. En todas estas dimensiones espaciales del proceso de reproducción social encontramos que el agua está presente en todas ellas, sea como factor de subsistencia o como factor de producción. Esto mismo se puede decir para cualquier “elemento de la naturaleza” o cualquier recurso “natural” o para cualquier bien con valor de uso espontáneo.

En esta **segunda fase**, a diferencia de la anterior, donde al agua se la usa como *instrumento de consumo* o *medio de subsistencia* para la reproducción del sujeto; ahora se la usa como *medio de producción* para la construcción de muchos valores de uso como objetos, donde cobra una significación cualitativamente diferente. **La fase del valor de uso del agua en tanto medio de producción en la fabricación de objetos consuntivos** (estos últimos pudiendo ser para consumo final-procreativo o consumo productivo en un nuevo ciclo posterior de reproducción social concreta en algún[os] sector[es]

económico[s], como puede ser el *sector I productor de medios de producción* o el *sector II productor de medios de consumo*).⁵³ Entonces, en esta segunda fase, que convive con la primera, aunque distinguiéndose de aquella en sus especificidades espacio-temporales concretas, y por el grado de desarrollo de las fuerzas productivas y sus correspondientes relaciones de producción que la sociedad en cuestión presenta, se nos manifiesta el movimiento y el ciclo de la reproducción social-natural del agua de maneras bastante complejas asumiendo las formas de cada sector considerado en su propio modo de producción bajo el que funciona.

Así, el H₂O entra de forma cíclica y dinámica en la elaboración de la diversidad de valores de uso que fabrica y produce la praxis humana, pero no lo hace accionada únicamente por las leyes que han descubierto las ciencias naturales y con las que funciona el mundo físico y dinámico del ambiente no humano, donde el agua se manifiesta y se comporta cíclicamente de acuerdo a cambios en la temperatura y la presión y que definen también sus estados físicos y químicos en tanto H₂O líquido, H₂O sólido o H₂O gaseoso y de acuerdo a todos los demás movimientos cósmicos y terrestres así como de los otros componentes geográfico-físicos no humanos del ambiente que la afectan dinámica y complejamente; sino que, este movimiento que presenta el agua en su relación con la praxis humana, es diferente por encontrarse mediado o intervenido por esa misma práctica semiótico-productiva que construye sofisticados mecanismos ingenieriles y técnicos y socioeconómico-políticos que posibilitan esa dinámica de movimiento o fase en la que se encuentra el líquido vital en tanto H₂O cada vez que se entrelaza con sus otras existencias socio-hídricas reales pero en su forma social.

Esta circulación del agua por los sectores económico-humanos es diferente a la circulación que ésta puede presentar cuando se le transporta de un lugar a otro (vía terrestre) o cuando se le traslada de un continente a otro, vía marítima, usando como medio de circulación al mar, en este segundo caso; o la tierra firme continental en el primer caso y, tal vez, en un tercer caso, al aire si se transporta el agua por vía aérea. En todos estos casos se consideran valores de uso tales como el mar, el territorio continental y la parte baja de la atmósfera (al menos), como condiciones no mediadas por trabajo humano alguno pero que son indispensables para trasladar agua de un lugar a otro. Sin embargo, el que “cielo, mar y tierra” sean una condición para dejar latente la posibilidad de que el agua se mueva efectivamente por ese espacio, también es condición necesaria, para que ésta se movilice, que el ser humano haya construido los medios o aparatos tecnológicos que puedan transportar el H₂O por esos dos ambientes generales, uno social y humano y, otro, no humano o natural. Y estos movimientos del H₂O son también parte de este ciclo hídrico de reproducción social-natural, aunque unos con mayor relevancia que otros según el objeto particular de la investigación que se esté haciendo al respecto. Es más relevante para el análisis del ciclo económico y el impacto ambiental negativo que tiene la extracción intensiva y capitalista del agua subterránea para destinarla a la venta de agua embotellada en la esfera social del mercado cobrándola a

⁵³ Carlos Marx nos explica, en el Tomo II de *El capital*, sección tercera “La reproducción y circulación del capital social global”, capítulo XX (Reproducción simple) que existen “dos sectores de la producción social” y lo expone y lo comenta de la siguiente manera: “El producto global —y por tanto también la producción global— de la sociedad se descompone en dos grandes sectores: **I) Medios de producción**, mercancías que poseen una forma bajo la cual deben ingresar en el consumo productivo, o cuando menos pueden ingresar en él. **II) Medios de consumo**, mercancías que poseen una forma bajo la cual ingresan en el consumo individual de la clase de los capitalistas y de la clase obrera. En cada uno de estos sectores, la totalidad de los diversos ramos de la producción pertenecientes al mismo constituyen un único gran ramo de la producción: en un caso el de los medios de producción, en el otro el de los medios de consumo. El capital global empleado en cada uno de los dos ramos de la producción constituye un gran sector particular del capital social”. Pp. 483-484. Siglo XXI. Sexta reimpresión. 2009.

un costo mayor que el que supone transportarla y extraerla del subsuelo, sacando ganancias extraordinarias de la explotación subterránea del valor de uso del H₂O, que, tratando de ver ese mismo ciclo económico y el impacto ambiental que genera esa forma de extraer y usar lucrativamente al agua si se plantea que se hará pero investigando únicamente los flujos locales y regionales de agua subterránea en alguna cuenca sedimentaria del centro de México sin ligarla con ninguna otra cosa que con la Teoría Hidrogeológica de los Flujos de Agua Subterránea de Joseph Thot. Por brillante que sea esta teoría para la “hidrogeología moderna” —al decir de algunos especialistas en la materia— no alcanza a explicar, sin embargo, para un análisis de cómo se usa el agua subterránea en los diversos sectores de la economía capitalista y neoliberal del México actual, por citar un ejemplo. Ciertamente la Teoría de Flujos hidrogeológica ayudará a la comprensión de los daños ambientales ocasionados por la extracción y explotación del agua subterránea por medio del análisis de los flujos de agua locales, intermedios y regionales de un territorio en cuestión, pero tiene que ser complementada por la teoría social y económico-política para que se entienda la forma social de usar y extraer el H₂O en ese mismo lugar mostrando la complejidad en la solución que pueda tener el problema.

Si bien es cierto que este movimiento del ciclo de la reproducción social-natural del agua que se menciona en el párrafo anterior es diferente al observado en los dos sectores más generales de la producción, no lo es tanto cuanto que se consideran como parte del mismo ciclo, aunque sucediendo en dimensiones espaciotemporales diferentes y con fines y objetivos específicos según lo requiera el análisis que se haga del mismo, como se pudo ejemplificar. Por lo demás, estos movimientos presentados por el agua en su relación con lo humano tienen que considerarse como sucediéndose en la fase 2 del ciclo, es decir, donde al agua se le usa como medio de producción en la fabricación de medios consuntivos.

En esta fase 2 del ciclo, también podemos colocar aquel uso que se hace del agua para generación de otro medio de producción, como normalmente sucede en esta fase cuando se produce algún tipo de valor de uso en el proceso de trabajo en la correspondiente esfera productiva propiamente dicha, pero esta vez con el agregado de que el medio de producción es la propia transformación que provoca el agua en la generación de energía. Piénsese en la generación de energía eléctrica a través de una cascada de agua o en la construcción de una hidroeléctrica en la que se usa la cortina de agua para generar electricidad. Ciertamente, en ambos casos, el agua está en su segunda fase del mismo ciclo de reproducción social-natural pero con intermediaciones técnico-ingenieriles que la convierten en energía, pues la caída de agua se transforma en energía eléctrica cuantificable en vatios, watts, etcétera, a la que se le usará en múltiples procesos productivos y consuntivos y en los que de igual manera estará presente el agua como medio de producción de esas esferas social-productivas en las que se lleve a cabo la misma reproducción social toda.

Esta misma idea también se podría decir de este otro modo: para que el agua funcione como instrumento de producción de objetos se deben crear también las condiciones materiales (sociales y espaciales) para que funcione de acuerdo con ese sentido o direccionalidad por la que se le usa. Esto es, se requiere que de forma simultánea en que se la usa para reproducir al sujeto, así como para producir objetos, se produzcan esas mismas condiciones materiales para dicho fin bajo una forma totalizante: producir el espacio social⁵⁴ o una parte de la materialidad social propiamente dicha. Esto es, las relaciones

⁵⁴ Neil Smith, por ejemplo, (1984[2006]:30) habla de la idea de “segunda naturaleza” cuando “las economías de intercambio empiezan a desarrollar instituciones estatales” que serán con las que se empezará a organizar de una forma más compleja —socialmente hablando— toda la actividad práctico-concreta del sujeto social. Pero esta actividad se manifestará de forma

sociales de producción de objetos y multitud de valores de uso que se venden en el mercado como valores de cambio son también, y al mismo tiempo, las responsables de crear o producir un espacio social y técnico que lleva las marcas o signos de las particulares y especiales actividades económicas con las que sobrevive la sociedad de que se trate. No serán lo mismo las actividades económicas de una vida rural y campestre que las actividades económicas llevadas a cabo en las ciudades y las mega urbes globales de inicios del tercer milenio o de este siglo XXI. Y cada espacio tendrá sus muy particulares formas de administrar y gestionar el agua; es decir, tendrá su muy particular ciclo de reproducción social-natural del agua (llámesele como se le quiera llamar, sistema de suministro, sistema de aguas, ciclo hidrosocial, ciclo urbano del agua, gestión, administración, gobernanza de agua, etcétera).

La actividad práctico-significativa de los seres humanos posibilita que produzcan su materialidad espacial bajo un sinfín de formas concretas⁵⁵: parcelas, chinampas, calzadas, diques, albarradones, túneles, puentes, avenidas, casas, sistemas de riego (antiguos y modernos), transportes, canales, edificios, calles, etcétera. Esta producción de materialidad social técnica (o producción de espacialidad social-concreta) representa todo un sistema instrumental de producción/consumo que posibilita usar en la práctica concreta del ser humano tanto “elementos de la naturaleza” o “bienes con valor de uso espontáneo” con los que se encuentra en bruto, así como producir materias primas y otros tantos valores de uso más sofisticados tecnológicamente hablando para llevar a cabo su reproducción social. Una vez hecho este paso es que el hombre puede usar con mayores posibilidades de transformación y productividad a todos esos “elementos de la naturaleza” o “bienes con valor de uso espontáneo” —como el agua— como instrumentos de consumo, así como instrumentos para la producción⁵⁶. Es todo un ciclo

contundente en el espacio social, previamente creado, pero con las nuevas características propias de dicho contexto: “A menos que el espacio sea entendido como una realidad completamente separada de la naturaleza, la producción del espacio resulta un corolario lógico de la producción de la naturaleza”. (idem: 59).

⁵⁵ Para Henri Lefebvre (2013 [1974]: 92, 97, 98) el espacio se produce socialmente de múltiples formas y de acuerdo a la historicidad concreta a la que pertenece cada sociedad determinada, donde existen *prácticas espaciales* ancladas a un **espacio material** que se *perciben* por medio de los *sentidos humanos* y que engloban “producción y reproducción” según una “forma social” determinada; *representaciones espaciales* ancladas a un **espacio concebido** por “científicos, planificadores, urbanistas, tecnócratas” vinculadas a “las relaciones de producción” y, finalmente, *espacios de representación* anclados a un **espacio vivido** por medio de “imágenes y símbolos” mentales que se hacen los “habitantes” y los “usuarios” del mismo a través de sus vivencias existenciales.

⁵⁶ Dice Marx en su *Introducción a la crítica de la economía política* (1857: 246-247): “Sin producción no hay consumo, pero sin consumo tampoco hay producción...La producción no produce, pues, únicamente el objeto del consumo, sino también el modo de consumo, o sea que produce objetiva y subjetivamente. La producción crea, pues, los consumidores...La producción no solamente provee materiales a la necesidad; provee también una necesidad a los materiales.” Esto es, en el capitalismo se produce con plusvalía (absoluta, relativa y extra), con una subsunción formal y real ya no sólo de la fuerza de trabajo sino de todo el valor de uso planetario al capital, con perspectivas de ganancias lucrativas tanto en lo que toca a los bienes materiales como en lo tocante a su fetiche económico que es el dinero, el interés y su tráfico en el mercado financierizado con miras a la acumulación incesante de capital para beneficio de unas clases sociales propietarias del mismo capital, es decir, propietarias de los medios de producción que son parte de la riqueza social producida por los no propietarios, entre los que se encuentran los bienes o valores de uso espontáneos como es el agua. Y resulta que el capitalismo usa y explota el valor de uso H₂O en su forma socioeconómica capitalista, es decir, que la tiende a ver como mercancía factible de ser mercantilizada y privatizada como parte del control de la demanda ante el exceso de población, y no ante el exceso del capital. Y así como Marx nos aclara que la producción crea a los consumidores porque crea al mismísimo modo de consumo, de la misma forma, la producción de una relación social y económica propia de la sociedad capitalista tal y como la conocemos y la vivimos y experimentamos en su relación con el agua, ha creado entonces, en esa medida, a sus correspondientes consumidores industriales de H₂O, sea que se le vea en términos sociológicos o espaciales: en un caso ha creado a la *Gran Industria Moderna* que consume enormemente cualquier recurso (humano o no humano) que se le ponga enfrente (sea que tome la forma de algún *sector de la economía* o de algún tipo de *actividad económica*) así como los espacios sociales (sea en la forma de *megaciudades* y/o en la forma de *monocultivos industriales modernos en el campo*). Todos estos espacios y actividades/sectores de la economía

complejo donde vamos a encontrar al agua moviéndose a lo largo y ancho de todos esos momentos de la dinámica de movimiento de la reproducción socioeconómica y política. Y como ejemplificábamos con el uso del agua para la generación de energía como la eléctrica (y otras formas de producción energética) a través de caídas de agua naturales o artificiales como lo pueden ser las cortinas de agua de las presas o hidroeléctricas, donde el H₂O se torna complejamente indispensable (le pasa lo mismo a todos los otros elementos, moléculas, minerales o cualquier otro tipo de bien con valor de uso espontáneo) para la culminación de los procesos reproductivos.

Del resultado de este proceso de producción/consumo resulta una amplia gama de objetos producidos, de productos consumibles pues. Después, aparece el movimiento de estos por mediación de la distribución/circulación de estos. Sin embargo, habría que reconocer de la misma manera un aspecto fundamental:

“...antes de ser distribución de productos es: 1° la distribución de los instrumentos de producción; y 2° lo cual es una nueva determinación de la misma relación, la distribución de los miembros de la sociedad entre los diferentes géneros de producción (subordinación de los individuos bajo relaciones determinadas de producción). La distribución de los productos es manifiestamente un resultado de esta distribución que se halla incluida en el proceso mismo de producción y determina la organización de la producción. Considerar la producción dejando a un lado esta distribución que encierra es, evidentemente, abstracción vacua, pues por el contrario, la distribución de los productos dimana por sí misma de aquella distribución que en origen constituía un momento de la producción” (Ídem: 253).

Esto es, antes de una distribución/circulación de los productos producidos como objetos en la esfera social del intercambio y el mercado cuando éste hace su aparición en la historia, hay previamente (en las sociedades mercantilistas y no se diga en las capitalistas) una distribución “oculta” a dicho movimiento circulatorio de los productos con valor de uso y que tiene que ver necesariamente con la apropiación de aquellos medios de producción (la tierra y sus recursos “naturales” como bienes con valor de uso espontáneo, así como de las máquinas, establecimientos industriales y del conocimiento científico-técnico) de toda esa riqueza social significada —o producida— en el complejo proceso de distribución energética y social de la reproducción humana. Es decir, la distribución/circulación de los objetos producidos tiene como base o soporte previo y complementario el del cómo están distribuidos y apropiados los medios e instrumentos de producción previamente al acto del intercambio mercantil propiamente dicho.

Naturalmente que, en un contexto social como el que instaura el capitalismo, nos hallamos en una realidad eminentemente mercantil y con variadas formas (originarias o en proceso de desarrollo junto con todas sus variantes cualitativas) de excedentes productivos como resultado de la plusvalía para intercambiarlos en el mercado.

Cuando aparece el excedente capitalista, la actividad del hombre se esmera en la producción de este y entonces los productos propiamente dichos hechos por él comienzan a aparecer de una forma más constante y se va “sustituyendo” el mundo del sujeto por el de los objetos materiales. O sea, se materializa

del capital tienen una forma social de consumo-explotación de agua que sólo puede abastecerse con las grandes redes de infraestructura hidráulica que posibilitan esa forma de usar el vital líquido en este tipo de formación social económica llamada capitalismo). Consumo industrial capitalista del valor de uso H₂O con su correspondiente forma de producción/circulación, así como con la producción/consumo del o los espacios-territorios producidos.

y se efectiviza la acción transformadora de la praxis humana en un *espacio social* que va tomando una forma muy concreta, muy humanizada si se le compara con la forma “natural” del valor de uso espontáneo que tiene la “naturaleza” o lo “otro”. Esta humanización del valor de uso espontáneo universal (“naturaleza”) comienza a aparecer de forma más creciente conforme el ser humano va especializando su propia praxis productiva material, creando un mundo de objetos y materiales humanos que van poco a poco ocultando la base del valor de uso espontáneo por sobre los valores de uso como objetos materiales creados o producidos por los sujetos sociales mediados por el trabajo. El agua, en una realidad social con estas características aparece no sólo como medio de subsistencia para el sujeto sino también como medio e instrumento de reproducción, tanto para el resto de las formas de vida biológicas como para la humanidad propiamente dicha.

Lo complejo del asunto se presenta cuando se considera la propiedad privada de los medios de producción y de la propiedad territorial que son la base material-espacial de los valores de uso espontáneos en el capitalismo (recursos de la naturaleza) y de los valores de uso creados o producidos por el proceso de reproducción social.

Esta distribución desigual en la propiedad privada y territorial de los medios de producción entre propietarios y no propietarios tendrá consecuencias en el ciclo social-natural del agua y, con ello, en su distribución y acceso entre los sujetos necesitados del líquido vital, porque para los primeros hay una garantía que les asegura el uso y el acceso al H₂O mientras que para los no propietarios estarán siempre con la incertidumbre de no poder acceder al uso vital del recurso hídrico. Tal vez en un principio y, si las condiciones ambientales e hídricas eran abundantes, ni si quiera se planteaba la posibilidad de lucrar con el agua, pero en la medida en que se fuera desarrollando la sociedad en sus relaciones sociales entre los mismos sujetos sociales entre sí y con el agua del territorio, y conforme las necesidades sociales fueran aumentando, las necesidades por acceder al agua lo hacían de forma proporcional. Es decir, **la demanda social del H₂O aumenta conforme se desarrollan las fuerzas productivas técnicas de la sociedad**, sea ésta una sociedad pequeña y precapitalista, o sea una sociedad altamente civilizada, imperial o en proceso de subordinación a las metrópolis coloniales que con su imperialismo explotan a una gran escala espacial y territorial los valores de uso espontáneos y humanos con los que se encuentran a su llegada a los lugares y espacios a que los lleva su propia expansión.

Pongamos, a modo de ejemplo, y de una forma muy general y relativa, puesto que la interpretación que se hace de este proceso social está siempre a discusión, revisión y polémica constante como parte de la naturaleza de la investigación científica, el caso de la Ciudad de México, en tanto concreción de un determinado tipo de relación social que establecieron sus habitantes con el H₂O.

El ciclo social-natural del agua en la Ciudad de México empieza con la llegada del hombre a este lugar y comienza entonces no sólo esta relación social de producción con el líquido sino con el resto de las relaciones sociedad-naturaleza. Esto implica entender que dicha relación socio-hídrica, comienza con los primeros hombres que llegaron antes de los mexicas; pero iniciamos nuestro ejemplo de análisis con éstos últimos por la cantidad de información, relativamente mayor, que existe con respecto a los otros grupos indígenas. Así, tenemos no una historia general del hombre con el agua solamente, sino, además, una diversidad de historias sociales con ese elemento hídrico según el espacio y el lugar que habitaron los pueblos allí establecidos; aunque también es importante reconocer que hay una tendencia histórica que particulariza y universaliza al mismo tiempo dicha historia socio-hídrica (Ver figura 22). Piénsese en la cantidad de establecimientos, aldeas, caseríos, recintos y demás lugares y localidades o pueblos que

habitaban y rodeaban los lagos y que, al ser sometidos por los mexicas, tuvieron que adoptar algunas de las formas políticas y económicas que se les imponían al tiempo que asumían de igual manera algunas de las creencias mítico-religiosas de sus dominadores.

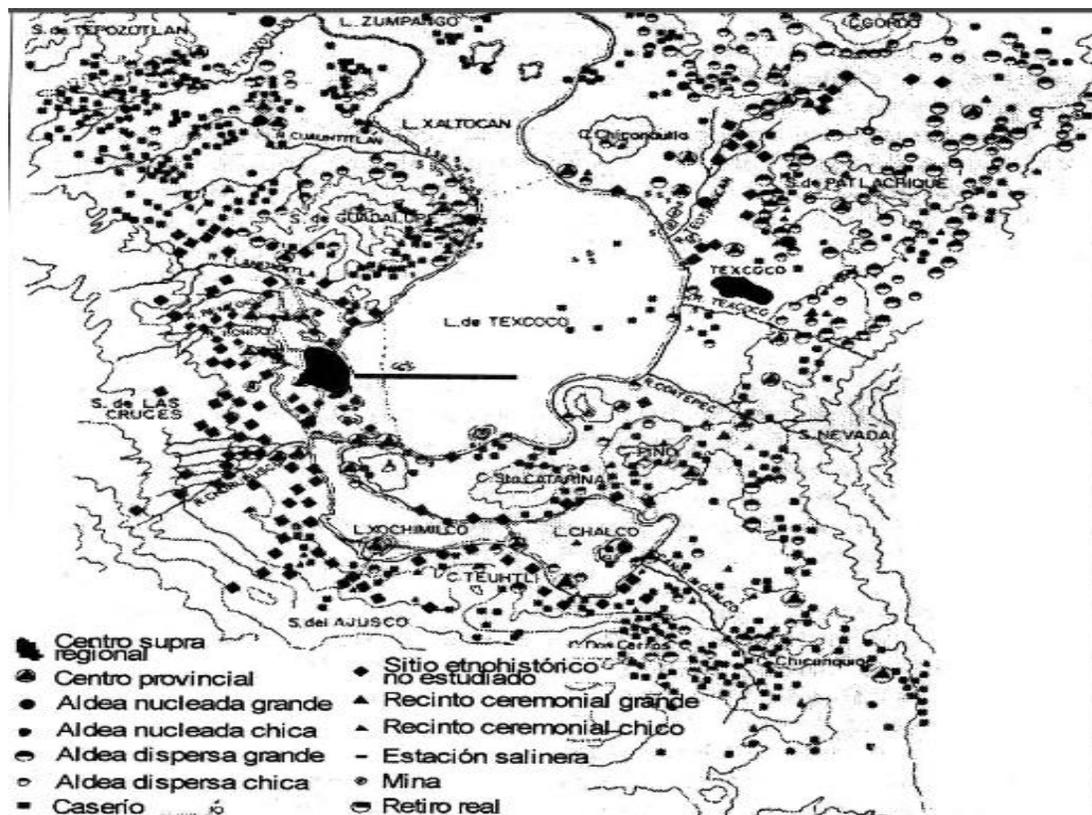


Figura 22. Distribución de la población a la llegada de los españoles en la Cuenca Endorreica de México. Fuente: Gutiérrez de MacGregor, María Teresa; González Sánchez, Jorge y Zamorano Orozco, José Juan (2005). *La Cuenca de México y sus cambios demográfico-espaciales*. Temas Selectos de Geografía de México. Textos monográficos. Instituto de Geografía-UNAM. México. Pp. 62.

En el caso de la Ciudad de México y la cuenca hidrográfica-endorreica en la que se asienta (ver figura 23), desde 1325⁵⁷, los mexicas, con todo su desarrollo previo e histórico como población nómada que venía buscando un lugar para su sustento, se asienta y se establece en medio de los lagos de dicho territorio significando un gran reto práctico-productivo para su sobrevivencia inmediata y, posteriormente, como un imperio y como una civilización muy desarrollada en medio de un ambiente lacustre. Ellos tuvieron que realizar grandes sistemas de ingeniería hidráulica-productiva que les permitiera hacer canales, diques, albarradones, acequias, acueductos, calzadas-diques y grandes avenidas que conectaran el centro político, económico y cultural de la capital con el resto de la cuenca endorreica

⁵⁷ Calderón Aragón y Berenzon Gorn (2007) mencionan que “La llegada de los mexicas fue en 1267 d.n.e...estuvieron sometidos a Azcapotzalco...Se aliaron posteriormente con los acolhuas de Tetzoco y los tepanecas de Tlacopan, para formar la Triple Alianza...y con ella lograron conquistar tanto a los xochimilcas como los chalcas. A partir del dominio de la zona, fundan Tenochtitlan en 1325 del siglo XIV. *Con el control completo del lago inicia el gran cambio espacial y temporal dentro del valle. Produjeron un espacio de acuerdo a las formas económicas y sociales que fueron imponiendo los mexicas desde el centro del valle y, con el tiempo, en toda Mesoamérica*” (p. 2-3) Las cursivas son nuestras.

y, también, con el resto de su territorio como imperio que fueron. Sin embargo, en el lugar que se asentaron, un espacio lacustre en el que fundan la gran Tenochtitlan, desarrollaron estos sistemas hidráulicos (como parte de toda su industria, tal como las chinampas y la pesca, entre otras) que los conectaba directamente con el ambiente o la “naturaleza” que allí había antes de su llegada y que luego la fueron modificando con el paso del tiempo, precisamente al desarrollar estos sistemas hidráulico-productivos.

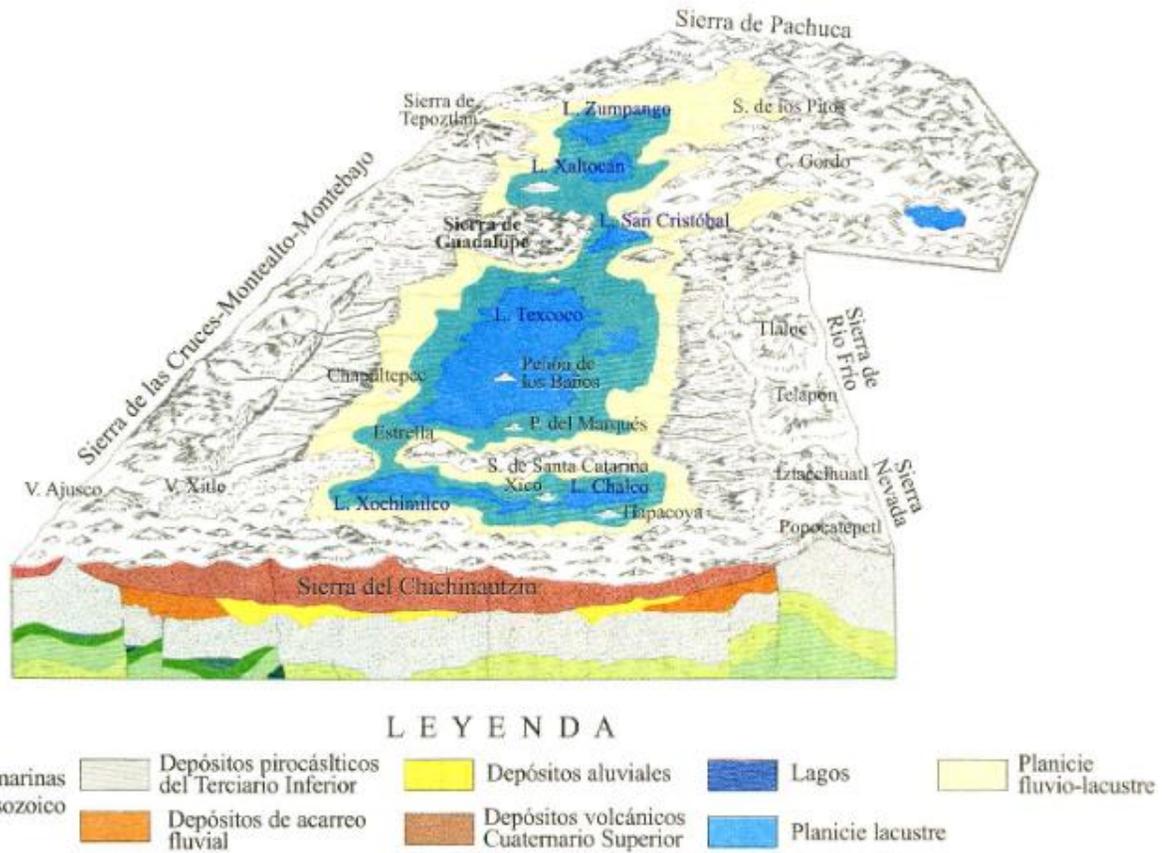


Figura 23. La Cuenca Endorreica de México. Fuente: Gutiérrez de MacGregor, María Teresa; González Sánchez, Jorge y Zamorano Orozco, José Juan (2005). *La Cuenca de México y sus cambios demográfico-espaciales*. Temas Selectos de Geografía de México. Textos monográficos. Instituto de Geografía-UNAM. México. Pp. 24.

Esta modificación del ambiente “natural” que encontraron los mexicas lo hicieron también a partir de las creencias que tenían a propósito de su relación (como sociedad que eran) con el agua. Sus creencias mítico-religiosas los llevaron a tener una concepción del “ciclo hidrológico” un tanto dual, donde si bien es cierto que era incorrecta visto desde lo que hoy sabemos de dicho ciclo; sin embargo, era una concepción que reconocía el “ciclo físico-natural completo” en tanto que el agua se encontraba en la atmósfera, la superficie y por debajo de ésta. Así lo muestran aquellos autores que se han dedicado a analizar la cultura de esta civilización hoy extinta a propósito de la concepción que ésta última tenía con respecto al agua (Tortolero Villaseñor, 2006; Hernández Andón, 2007). Es decir, estaban equivocados en cuanto al hecho de que “no sabían” las causas del origen de dicho elemento-molécula química, pero de forma paradójica entendían que el agua y su movimiento se llevaba a cabo en la vertical y en la

horizontal del espacio que habitaban. Es decir, tenían “la idea de la circulación subterránea de las aguas” (Tortolero, 2006: 31) que los pone, en este aspecto de la dinámica del ciclo físico-natural completo del agua (superficial y subterránea) como pioneros en su comprensión, que siglos después la hidrogeología demostrará con su Teoría de los Sistemas de Flujo de Agua Subterránea lo acertado de esta concepción que “los antiguos mexicanos” tenían sobre el ciclo físico-natural del agua.

De forma mítico-religiosa ellos creían que de los cerros y montañas surgía el agua, que debajo de la tierra existía un “paraíso acuático” (el Tlalocán) junto al Mictlán (lugar de los muertos) donde se generaba la vida y la muerte al mismo tiempo. Esto es, percibían la contradicción de este elemento-molécula que, por un lado, permitía su existencia en todos los aspectos económicos y culturales de su civilización, pero al mismo tiempo, por el otro, entendían que este elemento —convertido en mítico-religioso en tanto que era obra de los dioses— era motivo de peligro ante los eventos hidrometeorológicos extremos que les llegaron a afectar.

Aquí podemos ver cómo era la relación social de los antiguos mexicanos con el agua subterránea. Esta última era parte integrante de todo el ciclo de reproducción social de dicha sociedad, porque no la separaban y no la veían como desligada de su vida práctica, no la veían como cosa ajena a su práctica productivo-cultural. Y si bien es cierto que los indígenas originarios “destruyeron bosques, desviaron ríos y propiciaron el azolvamiento del lago por la erosión de zonas desgastadas; sin embargo, por la importancia económica y ritual, los indígenas cuidaban el equilibrio de los lagos, evitando su destrucción y desperdicio” (Tortolero: 33).

La diferencia cualitativa entre esta relación social del azteca con el agua subterránea (y con todo el ciclo del agua) con respecto a la establecida a la llegada de los españoles es que mientras en la primera encontramos una práctica social-espiritual acondicionada por la existencia de los lagos pero bajo la creencia de que debajo de la superficie existían paraísos de agua y muerte a la vez —donde se mantenía el vínculo con todo el “ciclo del agua”— en la segunda que establecen los españoles se inaugura otra práctica que desvincula al agua subterránea (y superficial) de la práctica cultural-productiva de la nueva sociedad que se empieza a gestar con la lógica práctico-productiva y cultural española en la Ciudad de México desde el siglo XVI y XVII⁵⁸.

Se podría decir que la historia del hombre en la Ciudad de México con el agua subterránea y superficial empezó a tomar un giro de *carácter mercantil-capitalista* a partir de este siglo XVII con las políticas de drenaje y desagüe de los lagos de la cuenca. A partir de la segunda mitad de este siglo se

⁵⁸ El punto, a propósito de la relación social del azteca con el agua subterránea, se podría analizar bajo el llamado *modo de producción tributario* como una forma peculiar del tan discutido y polémico término utilizado por Marx y Engels como *modo de producción asiático*. Para ver esta cuestión del *modo de producción tributario* véase:

Bartra, Roger (1975). *El modo de producción asiático. Problemas de la historia de los países coloniales*. Era. México.

Godelier, Marx, Engels (1975 [1969]). *Sobre el modo de producción asiático*. Ediciones Martínez Roca, S.A. Barcelona.

Semo, Enrique (2006). *Los orígenes. De los cazadores y recolectoras a las sociedades tributarias. 22,000 a.c.-1,519 d.c.* Colección “Historia económica de México”. UNAM-OCEANO. México.

_____, *Historia del capitalismo en México. Los orígenes. 1521/1763*. Ediciones Era. México.

_____, *La conquista. Catástrofe de los pueblos originarios. I. Los actores: Amerindios y africanos, europeos y españoles*. Facultad de Economía-UNAM. México.

_____, *La conquista. Catástrofe de los pueblos originarios. II. La invasión del Anáhuac, gran septentrión y sur-sureste*. Facultad de Economía-UNAM-Siglo XXI. México.

Del mismo modo ver la Digresión 2 “Oriente y Occidente” del libro *Definición de la cultura* de B. Echeverría. Pp. 199-211. Cabría entonces, analizar las formas de tenencia de la tierra de los antiguos aztecas con la situación del agua y con toda la discusión a propósito de la existencia del Estado imperial mexicana y la existencia de la propiedad privada dentro del mismo.

presenta un proceso paulatino de apropiación de los recursos hídricos por parte de las élites bajo la tenencia de la tierra vía las *mercedes* y las *composiciones* durante el periodo colonial, dado el crecimiento poblacional y la expansión de las haciendas (Tortolero Villaseñor, 2006)⁵⁹. En la ciudad del siglo XVIII este autor observa cómo la población se va distribuyendo de acuerdo con un plan clasista y elitista donde encuentra que hacia el poniente se instalan las familias acomodadas beneficiándose de la infraestructura de cañerías que las ponía a salvo de la contaminación de las aguas que sufría la ciudad, mientras que hacia el oriente se instalaban las clases bajas a lado de las aguas salobres y contaminadas haciéndolas propensas a las enfermedades.

La *administración del agua* tomaba la forma de empleados bajo el nombre de “guardias del agua”, “maestros del agua”, “obrero mayor del agua” y los “sobrestantes”⁶⁰ que en el caso del “obrero mayor del agua” era escogido por el virrey y tenía la “sartén por el mango” en cuanto a los trabajos de agua en la ciudad. Es interesante el argumento de que en esta época los trabajos de mantenimiento de la infraestructura hidráulica las hacían las “iniciativas de los propietarios, y no de alguna autoridad central” donde se establecían acuerdos que en caso de no cumplirlos desembocaban en conflictos. Se resalta esto porque esta forma de administrar lo relacionado al uso, gestión, distribución y almacenamiento de agua parece indicar formas de propiedad privada del agua que tendrían que analizarse más a fondo a propósito de la centralización o descentralización de las funciones públicas en la administración del líquido y de quiénes tomaban (y siguen tomando en la actualidad) realmente las decisiones⁶¹.

De esta época data también la relación del agua subterránea con la industria más desarrollada de aquel tiempo bajo la forma tecnológica de las “galerías filtrantes”, que eran túneles excavados horizontalmente siguiendo la pendiente del terreno para llevar el agua del subsuelo a zonas de captación, lo que daba origen a “manantiales artificiales”. Se hacían pozos verticales (lumbreras) que servían para “iluminación, respiración y extracción de materiales durante el periodo de construcción”.

Ya en el siglo XIX, sobre todo después de la “consumación de la independencia” en 1821, se lleva a cabo un tipo de administración del líquido donde las autoridades locales y las “oligarquías regionales” se hacen fuertes con respecto a la autoridad centralizadora del régimen colonial⁶² que le

⁵⁹ Tortolero (2006) menciona que: “Para obtener una merced era necesario dirigirse al virrey o a la municipalidad precisando el agua que se necesitaba, el conducto o caudal de dónde se tomaría, los beneficios a la persona o comunidad demandante y, si la demanda era urbana, la concesión para construir una fuente a cambio de la merced concedida. Las composiciones eran trámites burocráticos mediante los cuales una persona podía poner en orden los títulos de su propiedad y los derechos que tenía sobre el agua o sobre cualquier otro bien, mediante el pago de una cantidad de dinero” (p. 41-42).

⁶⁰ Los “guardias del agua, nombrados anualmente por el cabildo con un sueldo de 50 a 100 pesos por año, y los indígenas podían tener acceso al puesto...los maestros del agua, que eran españoles generalmente con algunos conocimientos técnicos...el obrero mayor del agua, que controlaba y dirigía todos los trabajos de agua en la ciudad y era escogido por el virrey de una lista de candidatos, y los sobrestantes, que eran pagados de acuerdo con el trabajo que hacían” (Tortolero, 2006: 45).

⁶¹ “...a finales del siglo XVIII, por efecto de las reformas borbónicas, se previó la formación de nuevas poblaciones, como Baján y Cuatro Ciénegas, en tierras del marquesado de Aguayo. El Marqués, ‘en obsequio de su majestad’, acepto ceder las tierras, *pero no el agua ubicada en el poblado de Cuatro Ciénegas*” (Ibíd: 49). “*La corona, propietaria de los recursos naturales, había cedido su uso a particulares mediante mercedes reales. El derecho sobre el agua también se podía comprar, arrendar u obtener mediante censo*” (Ibíd: 54). Las cursivas y negritas son nuestras.

⁶² Es muy contradictorio el régimen de la propiedad en sociedades coloniales como nuestro país. Por un lado, cuando las decisiones de un Estado centralizado como el de México se encontraban ancladas a las decisiones de la corona española; esto es, a las decisiones de los peninsulares, los recursos del territorio mexicano eran objeto de propiedad de otro país, de España pues. Y si las decisiones administrativas en materia de agua tenían un propietario local (terrateniente y virrey) éstos últimos respondían, sin embargo, a las necesidades del rey español y su demanda internacional, en un contexto de competencia mercantil con el resto de las potencias europeas de ese entonces. Si tenemos presente que los medios de producción son

antecedió, y eso marcará ese periodo decimonónico en la administración del agua y del resto de los recursos en México al menos hasta la aprobación de la ley general de vías de comunicación en 1888 (Aboites,1998; Tortolero, 2006). Es decir, los medios de producción siguen perteneciendo a su dueño (la Corona española) que incluye los recursos naturales del territorio de la Nueva España, cediendo su uso a particulares por la vía de las *mercedes reales*. Esto ocasionaba conflictos por el agua entre las haciendas y las municipalidades, que eran en el fondo conflictos territoriales, por el espacio pues, donde se disputaban derechos heredados por la administración colonial con las nuevas formas federales de administración que se empezaban a gestar, con participación privada y pública a la hora de gestionar y administrar el agua y su infraestructura.

Con el desarrollo de la población y de la industrialización con Porfirio Díaz el país se fue tecnificando en mayor medida y frecuencia, lo que necesariamente implicaba poner en práctica los conocimientos científicos y aplicarlos a los nuevos métodos industriales de producción —que ya habían sido descubiertos con anterioridad en Europa y aplicados en esta parte del mundo—, pero que vinieron a ponerse en práctica en el territorio mexicano con la entrada del porfiriato. Este proceso muestra, al mismo tiempo, cómo esta práctica productiva desencadena necesariamente las acciones político-legislativas y administrativas para ir especializando a la administración de las aguas con la creación de nuevas instituciones como las comisiones inspectoras del Río Nazas, la de Estudio y Reglamentación de Ríos y la Inspectora de Ríos y Concesiones a inicios del siglo XX.

Es decir, a medida que se conoce más sobre un recurso natural o “elemento de la naturaleza” con ayuda de la especialización científico-técnica y productiva propiamente dicha, se incrementa el proceso legislativo en su materia y así se crea la necesidad práctica de la creación de instituciones o instancias que se encarguen de su administración y gestión a la manera en que se lleva a cabo el proceso de reproducción social de esa sociedad, que en este caso es bajo el marco de un tipo de capitalismo periférico o subordinado al capitalismo de la metrópoli central e imperial.

Se sabe entre los especialistas que estudian el tema de la administración y gestión del agua en México que, en términos generales, “hasta 1888 existía un fuerte control local en la gestión; a partir de entonces y hasta 1983 es el Estado el que se encarga de la gestión y administración de los recursos hidráulicos —con excepción del agua potable— y finalmente, en 1992, se vuelve a abrir la posibilidad de la gestión local y la participación privada en materia de aguas.” (Tortolero, 2006:137-138). Y es en esta década de finales del siglo XX hasta la actualidad de la ya tercera década del siglo XXI que se puede corroborar y observar una forma netamente neoliberal y sumamente injusta en la distribución y el acceso al vital recurso hídrico en el país, que ha demostrado, en última instancia, un ejemplo de cómo se ha destruido y alterado lo que algunos especialistas en la materia han denominado como la “destrucción del metabolismo hídrico nacional mexicano”, llevando, entre otros problemas sistémicos, a una producción de conflictos socioambientales hídricos (Véase mapa de la figura 24) y, de una cantidad igualmente creciente e injusta, de otros conflictos socioambientales relacionados con la minería, el desarrollo urbano

puestos a “trabajar” en función de los intereses de sus dueños, no cabría preguntar entonces, ¿con qué finalidad productiva se usaba el agua para el enriquecimiento tanto de la oligarquía local, así como del enriquecimiento de la corona peninsular española al otro lado del Atlántico? Así como también preguntarse sobre el quisquilloso asunto coyuntural de la “privatización del agua” y de sus correspondientes formas sociales que adquiere actualmente con la entrada en vigor del llamado “neoliberalismo”. Es decir, preguntarse sobre los orígenes de la privatización del agua bajo la perspectiva de la larga duración del colonialismo. Estas formas de propiedad sobre los medios de producción, entre los que entra todo recurso “natural” —como el agua— tendrían que analizarse con más detalle en un estudio más serio de historia económica y propiedad del agua.

y rural, Áreas Naturales Protegidas, transporte, turismo, manufacturas y parques industriales, etcétera (Espinoza Hernández, Rosas Landa, Maza Albores, Gómez Carbajal, Martínez Rodríguez, Andrade Olvera, 2019).

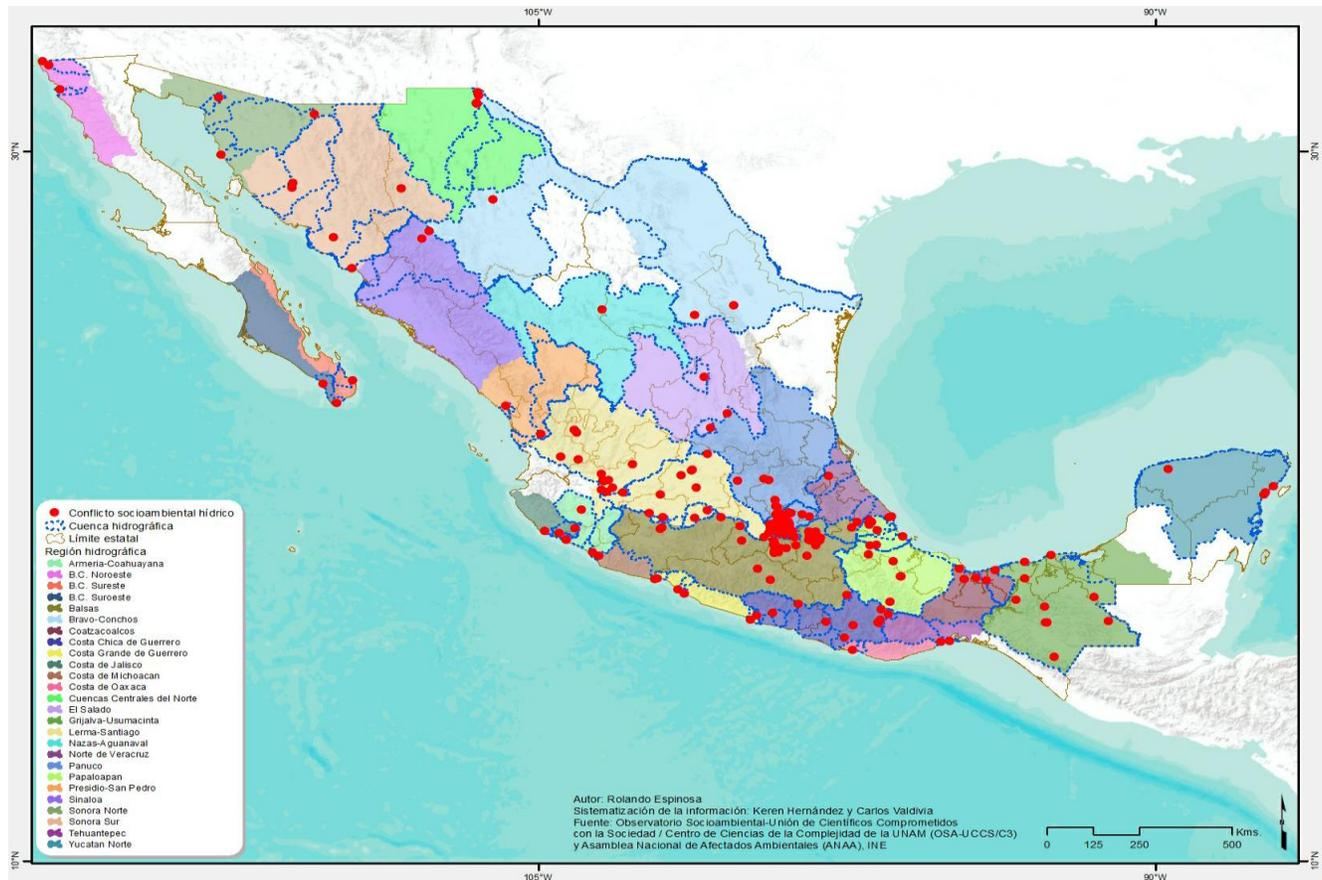


Figura 24. Conflictividad socioambiental en regiones y cuencas hidrográficas. Fuente: Espinoza Hernández, Rolando (2019: 93-129). “Conflictos ambientales por injusticia hídrica en México”. En Ruggiero, Carlos y Suárez Francisco (Coordinadores, 2019). *Los conflictos ambientales en América Latina II. Áreas urbanas y periurbanas*. Ediciones UNGS. Buenos Aires-Argentina.

Por otro lado, se ve cómo este proceso histórico-social desencadena una reestructuración del espacio, es decir, se va produciendo una espacialidad tecnificada a imagen y semejanza del modo industrial de producción donde la máquina va haciéndose cada vez más presente en la vida reproductiva de la sociedad que lleva a cabo este proceso. Desde luego que el instrumento viene desde antes, pero la intención con la que se presenta toma una formación histórica propia del capitalismo con su correspondiente idea del liberalismo económico, de un Estado Federado, pero fuertemente centralizado porque éste último toma mayores decisiones sobre lo local y regional de los territorios. Aunque es relativo. Además, es importante reconocer que la industria humana (en todos sus aspectos) va creando o

produciendo un espacio característico o correspondiente a esa formación social junto con las ideas que la justifican, mistifican y legitiman (Calderón y Berenzon, 2007)⁶³.

De esta manera, de una forma de producir historia, economía, política, espacio, socialidad, cultura, etcétera; se crean al mismo tiempo los problemas relativos a esas producciones sociales. Los problemas con el agua surgen en todas estas dimensiones, que no son más que formas específicas que responden al mismo tiempo a la praxis social total en la que se enmarcan. Para seguir con nuestro ejemplo, desde la llegada del imperio español al territorio de Nueva España se crea la idea de que el agua es mala, de que es un obstáculo para el desarrollo social, de que era motivo de enfermedades como el cólera —que esto sí era real—, y se desarrolló la convicción de que era necesario la desecación total de la cuenca en la que se asentaba la Ciudad de México.

Así se crea la justificación técnica y cultural para modificar el espacio y entrar en una relación social con el agua del territorio de una forma nueva, en la que se dependerá cada vez más de grandes obras de ingeniería hidráulica para sacar de una cuenca endorreica el agua que de forma natural era abundante, pero una vez colonizado el territorio por los españoles y las formas mestizadas e hidráulico-industriales desde el siglo XIX y el XX de gestión, se crea así una escasez hídrica (artificial) provocada por la nueva forma en la que se administra y gestiona el líquido vital (y esto no quiere decir que no hubiera una escasez hídrica previamente producida). Se cambia pues, entre muchas otras relaciones sociales, la propia relación de los habitantes de la ciudad con el agua territorial de la misma, produciendo un nuevo ciclo de reproducción social-natural con el H₂O a partir de los trasvases de agua de una cuenca hidrográfica a otra. El cambio espacial es radical al tiempo que motiva los negocios de los grandes industriales constructores de todo tipo de infraestructuras que requiere la urbe central siempre en crecimiento y con gran demanda del recurso hídrico. Jaime Peña Ramírez (2019: 345-359) en su artículo “Aguas y ciudades en el arranque del milenio” nos expone este tipo de trasvases que llevan (o roban) el agua de un lugar a otro para la necesidades de la concentración y centralización territorial del capital expresado, en este caso, en la Ciudad de México, provocando injusticia hídrica y la proliferación de conflictos por el robo de agua, su contaminación, la explotación del H₂O y los grandes negocios de tratamiento de aguas residuales que acompañan este tipo de trasvases.

Aquí, como en prácticamente en todo el abastecimiento moderno desde por lo menos el siglo XIX hasta hoy, el agua circula a través de estas redes gigantes hidráulicas que demandan mucha energía fósil y eléctrica para poder mover y poner en circulación el agua que demandan las mega urbes y los grandes sistemas de riego para la producción de alimentos y, por supuesto de los propios habitantes; pero también estas grandes redes de infraestructura hidráulica sirven para desechar toda el agua que se usó en estos espacios producidos por el capital y la regresan contaminada y no apta para el consumo humano afectando, a su paso, la vida biológica de plantas, animales y comunidades o pueblos que resultan tener contacto con estas aguas negras o grises. En esta parte del ciclo social-natural del agua, a estas aguas negras producidas por la contaminación urbano-industrial y agroindustrial ya no se le puede caracterizar

⁶³ “Los espacios se diferencian no sólo desde un punto de vista arquitectónico, también lo hacen por las actividades productivas, las cuales le dan un funcionamiento completamente diferente...En cada caso y para cada cambio tecnológico producto de modificaciones en las actividades económicas y productivas, se producen no sólo modificaciones físicas materiales, sino también la sociedad va asimilando y transformando la manera de acomodarse en el mundo, de ir teniendo un simbolismo diferente de los lugares y de apropiarse también de manera diferencial tanto los espacios anteriormente construidos, como las construcciones resultado de los movimientos propios de las inversiones de capital, de la intervención del Estado o de las prácticas de los movimientos sociales” (Ibíd: 12).

dentro de la primera fase del ciclo que definimos como la fase del valor de uso espontáneo del agua para la reproducción del propio valor de uso ser humano; ni tampoco dentro de la segunda fase caracterizada como la del valor de uso del agua en tanto medio de producción en la fabricación de objetos consuntivos; sino que, tendría que ser caracterizada por una ***tercera fase*** del propio ciclo de la reproducción social-natural del H₂O como ***la fase destructiva del valor de uso del agua*** porque se le contaminó convirtiéndola en agua negra, gris o residual, como resultado de las actividades económico-industriales siendo inútil para consumo humano y, en algunas ocasiones cuando la contaminación es demasiada, como letal para las muchas formas de vida biológica del planeta.

Esta fase del ciclo puede relacionarse con lo que han llamado especialistas en la perspectiva de la Crítica de la Economía Política como la ***producción de fuerzas destructivas*** que ha creado el capitalismo con su Gran Industria productora de destrucción de muchos valores de uso de la naturaleza como del propio valor de uso humano. Los graves problemas de salud humana y ecológica que deja el agua contaminada en su paso cíclico por los lugares, territorios, regiones y espacios por los que pasa el líquido contaminado han sido y siguen siendo documentados con mayor frecuencia en la medida en que la sociedad y muchos de sus sectores económicos adoptan la forma de civilización y lógica capitalista de reproducción social. De hecho, muchos de los conflictos socioambientales que se han registrado en México (y en muchas otras partes del mundo) se deben a este proceso destructivo del valor de uso del agua al convertirla en suciedad putrefacta y letal para muchas formas de vida biológica y humana, privatizando por este medio el consumo del H₂O. Esto, aunado a la producción de una economía de guerra sistemática que propicia el capital en su incesante producción de crisis de sobreacumulación, sobreproducción y centralización de este, se encuentran también muchas otras guerras entre las que ya se documentan con mayor énfasis las llamadas *guerras por el agua* como parte de la lógica capitalista de destrucción de muchos valores de uso.

Ciertamente se puede pensar que la contaminación del agua es algo inevitable como parte de la reproducción social por medio y a través de su actividad económica, pero al mismo tiempo habría que reconocer que igualmente hay procesos de reproducción capitalista que resultan ser y estar fuera de toda lógica o límite permitido en la contaminación y explotación del agua y del ambiente (y del ser humano), porque resulta que estos últimos bienes con valor de uso espontáneo tienen, al parecer, eso que se ha llamado *“punto de no retorno”*, lo que significa que al destruir sus cualidades de valor de uso ya no pueden restablecerse o regenerarse y, con ello, reproducirse.

Pero habría que reconocer también que, así como se contamina al valor de uso agua, también se han producido los mecanismos técnicos que posibilitan su tratamiento para quitarle el exceso de químicos y materia orgánica nociva para la salud de las personas y los otros seres biológicos que, como nosotros, necesitan del H₂O potable. Es decir, se llega una fase del ciclo de la reproducción social-natural del agua en donde se intenta recuperar parte del valor de uso originario y espontáneo que tenía en tanto agua potable cuando se la usó en las diversas actividades productivas y, en algunos casos durante la misma segunda fase de su ciclo social-natural, destructivas al desgastar sus cualidades en tanto valor de uso hídrico. O sea, el agua pasa por su ***cuarta fase*** cíclica social-natural, ***la fase de tratamiento del valor de uso del agua*** para usarla, asimismo, luego de este procedimiento de “limpieza” relativa, en el riego de plantas silvestres, áreas verdes, o en algunos procesos industrial-productivos que no requieren del agua potable como tal y así se le reúse de nueva cuenta en la reproducción social.

En esta fase, como en la otras tres anteriores, nos encontramos con la realidad existente de una lógica de negocio en la construcción, mantenimiento y operación de las propias plantas de tratamiento, que además de la variedad de procesos técnicos con los que funcionan, está el capital privado invirtiendo en este sector hídrico que es, desde luego, un sector de la economía que les deja muchas ganancias a los inversores y dueños de estas inmensas infraestructuras de tratamiento de las aguas negras contaminadas por la gran industria del capital. Desde luego que también hay plantas que están a cargo del capital social de un Estado, pero en economías debilitadas y dependientes como México, el esquema de negocio e inversión privada para el desarrollo de este sector hídrico-económico del tratamiento de las aguas es cada vez más la norma general con la que se construyen y funcionan estas grandes infraestructuras hidráulicas de aguas tratadas. Y cabría hacer la pregunta ¿es posible hablar de una *producción de agua tratada* que se le pueda convertir en *mercancía* y, con ello, condicionar su uso en tanto valor de uso para únicamente aquellos sujetos que puedan pagar por la misma y para los que no puedan pagar simplemente no tendrían acceso a este peculiar tipo de agua que ciertamente ya no tiene las cualidades que tenía antes de ser contaminada y, luego de ser tratada, tener características químicas peculiares para el reúso en otros procesos productivos?

De hecho, en una economía capitalista como es la que se encuentra el mundo en la actualidad del siglo XXI, hay quienes desde que se instauró el llamado neoliberalismo, han hablado de “producción de agua” o de la “productividad del agua” según los m³ utilizados en algunas ramas de la industria y la agricultura y según la cantidad de producción que generen estas últimas o, incluso, en las leyes del derecho de aguas se habla del H₂O como un “bien con valor económico” al que se le puede gestionar según la oferta y la demanda del vital líquido. En todos estos casos y en muchos otros más en los que esté operando un proceso productivo bajo la lógica del capital al lado de una ideología de la escasez hídrica, pero con alta demanda, la posibilidad de *fetichizar al agua como una mercancía* más a la que se le puede gestionar bajo la “mano invisible del mercado” (pero sobre todo bajo el esquema del *monopolio comercial y productivo*), está siempre latente de ser una realidad; que en otros casos ya lo es.

De esta manera se podría incluir otra fase en el ciclo de la reproducción social-natural del agua, pero no tanto por su movimiento cíclico real que realiza, y tanto motivada por procesos no humanos como por los que desencadenan su movimiento por la intermediación productiva humana, sino que en esta fase nos encontraríamos ante un *fetichismo*, que al ver al agua como mercancía, la haga entrar en una lógica comercial muy peculiar. Peculiar porque no se le podría considerar como una quinta fase secuencial, por llamarla de alguna manera, sino como una fase propia del fetichismo comercial de la gestión capitalista de la misma y que puede entrar y salir a la hora de administrar y gestionar las otras fases anteriores (2, 3 y 4): esta sería **la fase del valor de cambio del agua al fetichizarla como mercancía y, por tanto, como capital**, realizándola como tal a través de un *proceso rentario* en la esfera social del mercado en la figura del *terrateniente del agua* (que este último puede ser social estatal o en la figura de un capital individual nacional o transnacional) o a través de su *cotización en la bolsa financiera de los bancos de valores* como resultado de convertir al agua en un servicio no social sino privado que tiene que ser pagado si se quiere tener acceso al vital recurso azul. Recuérdese lo que Marx y Engels decían en la cita que más arriba tuvimos ocasión de citar: “Para transformarse en mercancía, el producto ha de transferirse a través del intercambio a quien se sirve de él como valor de uso”. Ciertamente el capital al concebir al agua como producto y valerse del mercado como valor de uso para posibilitar el movimiento de las *acciones y concesiones del agua* para que finalmente pueda ser usada en las múltiples actividades

productivas humanas, convierte fetichistamente al agua en mercancía abriendo la posibilidad de usar dicho fetiche en la reproducción del propio capital.

En esta lógica de la gestión y administración del agua bajo el capital que Barreda (2007: 199-250) ha calificado de ***subsunción formal y real del agua bajo el capital***, entra el asunto del acceso, el abasto y la distribución desigual e injusta al preciado recurso azul, evidenciando un sesgo característico de clase burguesa en esa misma forma de usar, gestionar y administrar el H₂O. Sólo por mostrar unos cuantos datos como ejemplos, de entre muchos otros que existen en México y otras partes del mundo, en el injusto acceso al agua (que bien lo han nombrado *despojo del agua*) y que nos documenta el periodista Jesús Lemus en su libro *El agua o la vida. Otra guerra ha comenzado en México* (2019):

Además de mostrarnos los crímenes contra activistas en defensa de sus territorios y el agua, así como de periodistas que documentan y denuncian los despojos que hace el gran capital nacional y transnacional, en colusión con gobiernos y gobernantes municipales y estatales así como con los conflictos de interés en el que caen, violando las leyes constitucionales y nacionales en materia de aguas de parte de algunos diputados de los partidos de la ultraderecha en México (PRI, PAN, PRD, PVEM y otros más insignificantes pero igualmente corruptos) en contubernio, para complicar aún más las cosas, con el crimen organizado, nos muestra a las grandes empresas y a los empresarios privilegiados por un Estado que sirve a los intereses mercantiles con fines de lucro de estos mismos capitales que despojan del agua a los habitantes allí donde instalan sus negocios productivistas. El proyecto gasoducto Morelos para servir al capital transnacional con 69 títulos de concesión otorgados hasta 2016 para abastecer de gas a las plantas eléctricas en Yecapixtla y Huesca, además de servir para las empresas mineras Esperanza Silver de México, la de Tetlama en Temixco; en estos casos se dispone del 70% del agua que es para la población. Otros casos de minas en Sonora-El Chanate para extracción de oro y 22 concesiones mineras para Alamos Gold Inc. que “le quita a la población de Caborca más de un millón 550 mil 369 m³ de agua al año.” (pp. 38) y en las minas de oro La Herradura y Noche Buena “usa cada año 9 millones 2 mil 500 m³ de agua” (pp. 39) entre otras minas que además contaminan el ambiente con sus derrames tóxicos dañando la salud del ambiente y de las personas.

En el municipio de Tlahualilo-Durango el agua subterránea usada para uso industrial a través de la perforación de pozos profundos deja estragos en la salud de las personas, donde opera la planta agroindustrial SuKarne de Jesús Vizcarra Calderón (del partido priísta de ultraderecha que se hizo diputado y presidente de la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados) y se beneficia del esquema de las concesiones de agua al otorgársele un total de seis concesiones equivalentes a “un millón 610 mil m³ de agua al año” (pp.43) y exportar sus productos cárnicos a EUA, Japón y Centroamérica. En contraste, sólo hay 82 permisos de uso de agua para la demanda de la población que usa solamente 312 mil 852 m³ de agua para el abastecimiento de 22 mil 600 personas. Esta misma empresa en la Localidad de Lucero extrae de un solo pozo 400 mil m³ de agua al año mientras que la población de la comunidad se abastece de sólo 1500 m³ al año. El Grupo Agroindustrial Lucero “cuenta con un derecho de extracción de agua por volúmenes de hasta 5 millones 309 mil 775 m³ al año” con un total de 12 concesiones que la Conagua le ha otorgado, haciendo un uso “3 mil 539 veces mayor de la que dispone la población de Lucero.” (pp.45) para sus reses y la producción de leche.

La empresa Agropecuaria Campillo, en el municipio de Gómez Palacio-Durango tiene “cinco concesiones de agua que garantizan 900 mil m³ de agua al año” junto con otras empresas como Agropecuaria Estratto, Agropecuaria Hermanos Gilo y Agropecuaria Lula, que con cinco concesiones

“extraen 2 millones 569 mil 544 m³ de agua al año” (pp. 46). Ejemplo paradigmático de cómo la Conagua da preferencia al gran capital por sobre las necesidades hídricas de la población, es el caso de la empresa Bachoco (propiedad de la familia del exgobernador de Sonora Eduardo Bours con más de la mitad de la producción avícola y porcina en México), que entre 2003 y 2006 la Comisión negó, so pretexto de escasez de los mantos acuíferos, al sistema local de agua en Gómez Palacio extraer 8mil m³ de agua al año, mientras que “otorga a Bachoco 12 permisos de perforación para extraer 589 mil 561 m³ de agua en los mismos sitios donde había argumentado al gobierno local los escasos niveles de los mantos freáticos.” (pp. 47). Los casos de Bachoco en algunos municipios de Puebla y Guanajuato se repiten con este mismo esquema, además de que contamina de una forma impune porque no se le exige que pague el daño ambiental y, mucho menos, el robo y explotación que hace del agua del país y sus poblaciones afectadas.

El dato, que es susceptible de corrección como cualquier otro dato estadístico, que revela el INEGI y es retomado por la investigación periodística que se está citando, es revelador de la injusticia hídrica que afecta al país: para marzo de 2018 “en nuestro país son más de 44 millones de personas las que no tienen acceso al agua...donde se reconoce que en México se encuentran establecidas más de 5 millones 655 mil empresas, entre pequeñas, medianas y trasnacionales, de las cuales ninguna carece de servicios de suministro de agua.” (pp. 50). De ahí que la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH) en 2018 comente en su informe “Estudio sobre protección de ríos, lagos y acuíferos desde la perspectiva de los derechos humanos” que “es necesario cambiar la visión que se tiene del líquido, al que hoy en día se considera una mercancía al servicio de la industria, a costa de su contaminación y del deterioro de ecosistemas lacustres.”, donde “el agua se ha convertido en uno de los principales activos nacionales, superado sólo por los yacimientos de hidrocarburos, metales y minerales” (pp. 54).

Se insiste, los ejemplos de este tipo de injusticia e inequitativo acceso hídrico de corte clasista abundan en toda la geografía nacional y su correspondiente política hídrica aplicada en todas las escalas espaciales o territoriales conocidas. Aunado a ello, habría que considerar que este ciclo de reproducción social-natural del agua, para el caso mexicano y otros países subordinados al poder imperial de las potencias geoeconómicas y geopolíticas del sistema-mundo capitalista, se encuentran dentro de los marcos de políticas económicas o, si prefiere, dentro de la economía política del capital transnacional a través de las firmas de los Tratados de Libre Comercio que todos los países pobres y periféricos se ven obligados a aceptar siempre y cuando sus oligarquías locales y apátridas de la ultraderecha política se dejen subordinar totalmente a este tipo de designios imperiales y subordinantes, asimismo, de forma total y real a los requerimientos de la acumulación y la reproducción de capital. Piénsese en el siguiente dato revelador que Jesús Lemus (op.cit.) nos proporciona:

“De acuerdo con cifras de la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), de 2008 a 2012, en Canadá se extrajeron 15 mil 387 millones de m³ de agua para alimentar las necesidades de la industria, en Estados Unidos fueron 12 mil 248 millones de m³, pero en México se llegó a la cantidad de 127 mil 403 millones de m³, agua que en su mayoría fue para empresas de capital estadounidense y canadiense, principalmente del sector minero, de hidrocarburos y automotriz.

Por poner este dato en perspectiva, todo el volumen de agua que extrajo la industria de Canadá durante el periodo referido es apenas menor al que utilizan sólo las plantas refresqueras y cerveceras en México, que se estima en 12 mil 410 millones de m³. Por su parte, el volumen de agua que Estados Unidos destinó al abasto de su planta industrial entre 2008 y 2013 es igual a toda el agua que las plantas mineras

y cementeras establecidas en México utilizan en un año, cuyo volumen concesionado es de 11 mil millones 907 mil m³ de agua.” (pp. 55).

Esta situación donde el agua parece estar *empeñada* a la gran industria moderna y *privatizada* a una gran cantidad de población en México se documenta, de igual forma, en *Los millonarios del agua. Una aproximación al acaparamiento de agua en México* (Gómez Arias, Wilfrido y Moctezuma Mendoza, Andrea [2020])⁶⁴ que nos alertan de este “grupo heterogéneo que comprende diferentes tipos de empresas, asociaciones civiles y personas físicas” acaparando el agua territorial del país, vía la elaboración y aprobación de una Ley de Aguas Nacionales en el año 1992 en el contexto de una serie de “políticas neoliberales, impuestas por los países dominantes como Estados Unidos y los organismos internacionales como el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI) para establecer el libre mercado y la privatización del agua en el país.” (pp. 18). De acuerdo con estos autores, que ubican a los *millonarios del agua* (MA) como usuarios privados que cuentan con concesiones de 1hm³/año o más agua, “existen 966 empresas, 1537 personas físicas y 801 asociaciones civiles realizando actividades productivas. Los 3304 MA tienen concesionado un volumen de agua de 13208 hm³/año, equivalente al 22% de toda el agua concesionada en el país, es decir, 1.1% de todos los usuarios explota una quinta parte del recurso hídrico nacional.” (pp.25). Industrias como ArcelorMittal en la producción de acero y su mina en Las Truchas; Kimberly-Clark con sus productos de limpieza en Veracruz, Proyectos Hidroeléctricos de Puebla con 369.5 hm³/año; o las termoeléctricas, agroindustrias y constructoras para el turismo en La Paz y su concesión al 90% de un acuífero, o en el caso del uso-único agrícola empleando un 48.7% de toda el agua concesionada a los MA además de que no pagan por la explotación del recurso hídrico, con tarifas preferenciales en el uso de la energía eléctrica ante la CFE.

En el caso de los usuarios como “personas físicas”, destaca Manuel Tricio Cerro con 3.8 hm³/año y de otras familias vinculadas a él como accionistas del Grupo Industrial Lala pero que sale beneficiado con un ascenso de los casi 4 hm³ antes referidos a una cifra de 38hm³/año. Agréguese que grupo Lala es un importante sobre explotador de las aguas subterráneas en la comarca lagunera. Y así con muchos otros casos de “personas físicas” que tienen concesiones de agua en un marco de *neoliberalismo hídrico mexicano*. El monopolio legalizado con el que se acapara el agua en México, nos dicen Moctezuma Mendoza y Gómez Arias (2020), se hace de tres formas generales:

- “1. Los usuarios pueden acceder a una sola concesión con grandes volúmenes de agua, ya que no se establece un límite preciso -salvo las consideraciones de disponibilidad media anual.
2. Un mismo usuario puede tener distintas concesiones de diversos tipos con diferentes volúmenes y diferentes usos.
3. Un mismo usuario puede tener varias concesiones a nombre de parientes, socios y/o prestanombres, como en el caso de la Coca Cola y la familia Tricio.” (Op. Cit.: 36).

Es interesante revisar este régimen legal y hecho derecho de propiedad de las aguas nacionales, para entender, por otro lado, de quién es verdaderamente el uso, usufructo y acceso al vital recurso, porque pareciera que con tal régimen legal-económico se les puede usar no tanto por su valor de uso solamente, sino también y al mismo tiempo como mercancía con la que se puede comercializar

⁶⁴ Para leer completamente el documento referido se puede consultar en la siguiente página de internet <https://argumentos.xoc.uam.mx/index.php/argumentos/article/view/1198/1145>.

empresarialmente valiéndose del mercado de títulos (papeles legalizados con un marco jurídico ad hoc a los intereses de la reproducción del capital productivo y especulativo) al entrar dichos títulos de concesión/asignación en la compra-venta de los mismos y así especular en los llamados *mercados y bancos del agua en tanto valores de cambio*.

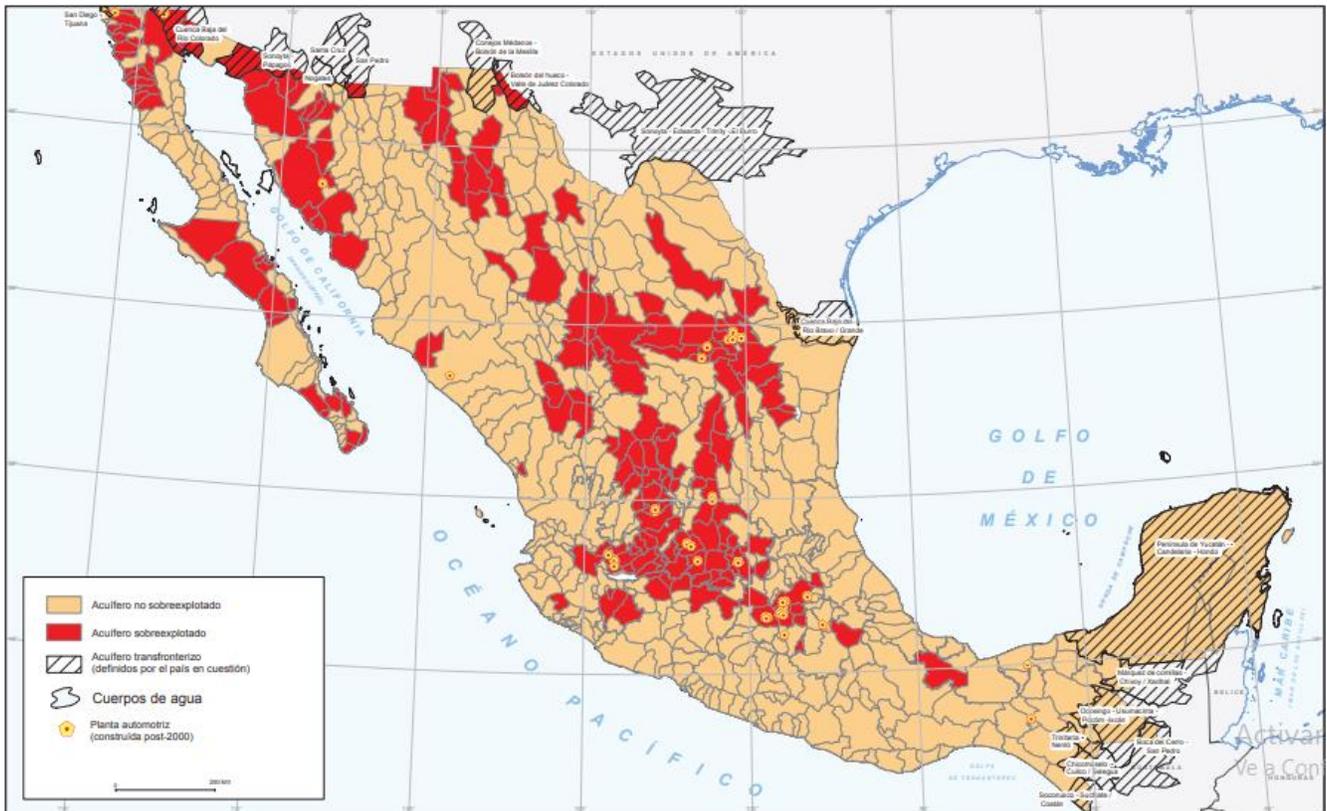


Figura 25. Acuíferos sobreexplotados e inversión extranjera. Fuente: https://geodigital.igg.unam.mx/geografia_mexico/index.html/grals/Tomo I/geo_mex_igg_c10.pdf.

De ahí que esta “sobreexplotación” que se hace del recurso agua (y de todos los demás recursos naturales, energéticos y humanos en México) en un marco de relaciones sociales y comerciales de producción capitalista vía el TLCAN-NAFTA-Tratado México-EUA-Canadá, o sea entre países ricos e imperiales y pobres o dependientes como México, muestre esta subordinación y una fase del ciclo social-natural del agua que atraviesa las fronteras físico-naturales y político fronteras entre países en la forma de ganancias dinerarias y riqueza producida que reditúan al capitalista en el ciclo reproductivo del capital nacional-transnacional pero que, paradójicamente, el uso y movimiento del H₂O del país débil que se encuentra comprometido en la firma comercial no salga de sus fronteras, físicamente hablando, pero es susceptible de contabilizarse o cuantificarse con el concepto extraño de “agua virtual” contenida en los productos que se mueven gracias a ese ciclo comercial de rotación de las mercancías pero que contienen o usaron el H₂O para su elaboración. De ahí que los países hegemones como EUA y Canadá estén muy interesados en que continúe este tipo de acuerdos comerciales que también y, con justa razón, los han llamado **“estatutos de orden colonial”** (Saxe Fernández, 2002/2016) que eternizan el proceso de despojo de los medios de vida (como el agua y otros recursos) a las comunidades y pueblos que tienen la

desafortunada ocasión de encontrarse localizados en los sitios, lugares, regiones y territorios con abundantes recursos demandados y solicitados por los industriales transnacionales, como es el caso del agua. De ahí que también se presente la paradoja o contradicción que se muestra en el mapa de la figura 25, donde se muestra la localización de la inversión extranjera de algunas plantas automotrices justo donde se dice que hay acuíferos “sobreexplotados”; esto es, “...en los lugares en los que el agua escasea se ha dado la principal inversión extranjera en megaproyectos a nivel nacional, lo que sugiere una falta de congruencia y de respeto en el sector oficial por el pueblo mexicano y los intereses de los inversionistas, ya que al menos uno de ellos resulta engañado. Así, *stricto sensu*, no es que no haya agua subterránea, sino que hay corrupción y una gestión deficiente o inexistente.” (Carrillo Rivera, Peñuela Arévalo, Huizar Álvarez, Cardona Benavides, Ortega Guerrero, Vallejo Barba, Hatch Kuri; 2016: 153).

Otra forma de ver cómo es que el agua se la usa de forma desigual entre países poderosos y débiles, es en las fronteras territoriales, donde se obliga al país débil a pagar “deudas de agua” a través de “cuotas de agua” con tratados internacionales de aguas fronterizas, como sucede en la frontera México-Estados Unidos, que nos ilustran el *esquema de saqueo neocolonial de las aguas* de un país subordinado a las necesidades de la “nación” fuerte e imperial con respecto al acceso del agua de los ríos/acuíferos transfronterizos. Es muy conocido el Tratado de Distribución de la Aguas Internacionales de los Ríos Colorado y Bravo de 1944, donde en apariencia se beneficia a México con una mayor cantidad de agua (2 mil 96 millones 931 mil m³ al año de ambos ríos con respecto a EUA que le tocan 431 millones 721 mil m³ de agua), pero refiriendo sequías en territorio estadounidense, obliga a México a que pague cuotas para subsanar esa condición de sequía. De 1992 a 2002 México acumuló una *deuda de agua* a favor de EUA “por un volumen estimado de 734 mil millones de m³, equivalentes a lo que en tres meses utiliza toda la planta industrial establecida en suelo mexicano. Esta deuda la pagó México apenas en octubre de 2016.” (Lemus, 2019: 57). Para el quinquenio 2008-2012 México pagó 324 millones de m³ de agua de igual manera en octubre de 2016, “con la consecuente reducción en los volúmenes de agua destinados a las poblaciones de la zona norte del país, principalmente de los estados de Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas.” (Ibíd: 57).

Este esquema de saqueo y, otra vez, esquema de robo, altera el ciclo reproductivo social-natural de agua en México porque, aunque estas aguas, siendo y viniendo de ambos ríos y que una parte importante de su volumen corresponden a México, éste la tiene que destinar a las necesidades y requerimientos usufructuarios de Estados Unidos de América, ya que al adquirir la deuda de agua por la sequía en aquel país (sea inventada o real esta última), es como si no fuera de México esa agua. En el momento en que México adquiere la deuda de agua, una deuda que se renueva cada determinado lapso de tiempo, y que tiene que pagar porque así está establecido legal y jurídicamente en el papel a través del mencionado tratado de aguas internacionales, esa agua reclamada en tanto deuda por EUA, ya no aparece ni como medio de subsistencia ni como medio de producción para México, es decir, su valor de uso en tanto H₂O queda *empeñado* y *enajenado* para los mexicanos, pero al mismo tiempo, el proceso de robo hídrico vía la deuda de agua sirvió para satisfacer las necesidades de la reproducción social-natural del agua en Estados Unidos (y de todo el proceso de reproducción del capital que hay en ese país imperialista que se vale del agua de estos ríos), afectado al propio ciclo social-natural del agua en México. En un caso, el ciclo se vio interrumpido (y el agua se “desvió” de su cauce natural afectando negativamente a la población mexicana), mientras que, en el otro caso, el ciclo se logró realizar y reproducir con satisfacción y para el bien de la gente y la economía capitalista estadounidense, debido a una decisión

económico-política-imperial que subordinó las decisiones económico-políticas-vasallas de las administraciones neoliberales gestoras del agua en México.

Cabría preguntarse si este patrón de relación social de producción capitalista con el agua, tanto en México como en el resto del mundo, seguirá desarrollándose hasta alcanzar un punto en que ocasione una *crisis* aún mayor y peor con las repercusiones que ya algunas personas y formas de vida biológica sufren en la actualidad en muchas regiones y territorios del espacio geográfico o si, en medio de tal desarrollo capitalista de la relación social-natural del agua desplegada hasta ahora, se estaría produciendo un nuevo tipo de patrón en la misma relación que supere (para bien de los sujetos involucrados) la que hasta ahora se ha mostrado como una relación muy hostil para el ambiente y las clases sociales pobres y muy beneficiaria para las clases sociales ricas y poderosas aunque también hostil para el ambiente.

“Toda la ciencia está ligada a las necesidades de la vida, a la actividad del hombre. Sin la actividad del hombre, creadora de todos los valores, y también de los científicos, ¿qué significaría la «objetividad»? No otra cosa que el caos, el vacío, si así puede decirse. Porque, realmente, si uno imagina que no existe el hombre, no puede imaginarse la lengua y el pensamiento. Para la filosofía de la praxis, el ser no puede ser separado del pensar, el hombre de la naturaleza, la actividad de la materia, el sujeto del objeto; si se hace esta separación, se cae en una de las tantas formas de religión o de abstracción sin sentido.”

Antonio Gramsci, cuadernos de la cárcel (S/F)

En el presente trabajo se argumentó la relación social que lleva a cabo el ser humano con el agua, contrastando esta concepción crítica en tanto *Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua* con esa otra tendencia que viene de las ciencias naturales encargadas de estudiar al agua (las aquí llamadas ciencias del agua) en tanto, simplemente, “ciclo del agua”, con toda una serie de representaciones espaciales, que ciertamente resultan pertinentes para estudiar de forma científica la dinámica de movimiento no humana del agua, pero insuficientes, de acuerdo a nuestro modo de pensar, para entender de forma aún más compleja esa misma dinámica de movimiento que presenta el H₂O pero en su relación con la actividad práctico-semiótica y político-productiva de los sujetos sociales bajo un determinado modo de producción establecido. Y como vivimos en el capitalismo, es evidente que este último ha dejado sentir sus influencias tanto en la manera de concebir el propio ciclo hídrico como en la manera de vivir y relacionarse con el H₂O en la relación social establecida por el modo capitalista de producción con el agua (y los demás recursos de la naturaleza).

Todo este proceso que implica tanto la concepción del agua y su ciclo como de la propia relación social con el líquido se nos ha representado esquemáticamente de una forma un tanto reduccionista pero que nos da razón, efectivamente, de una parte de la dinámica del movimiento del agua pero olvidando al factor subjetivo que pone en marcha dicha dinámica concebida a partir de la práctica social (o espacial) que produce y reproduce el sujeto humano en la división social del trabajo manual e intelectual.

El ser humano percibe con sus sentidos la existencia real y el movimiento dinámico del elemento-molécula agua; en ese momento de la percepción de “lo otro” en forma de agua la significa concibiéndola con la gama de códigos semióticos, sociológicos y simbólico-culturales que le permiten a su cerebro elaborar e interpretar (o producir simbólicamente) —con ayuda de la razón lógica y dialéctica— esa materialidad existente suya en la forma líquida con la que se manifiesta dicho “elemento-molécula natural” ante sus sentidos; interpreta una parte de su ser en forma de agua (o de alguna otra forma material con la que se manifiesta “la naturaleza” del espacio-tiempo) que siendo él, sin embargo, no es él sino una materialidad con distinta forma y contenido a su humanidad.

Las grandes diferencias de forma y contenido que presenta el ser humano (o la sociedad) con respecto a su otra mitad objetiva que es la “naturaleza y sus elementos”, le han impedido ver las similitudes que tiene con la otra parte de su yo, que ciertamente es diferente pero constituyente a él/ella. Así, tenemos que a la hora de percibir al elemento agua el humano “produce” no su materialidad

primigenia existente⁶⁵, sino *su significado práctico material y existencial en la razón y praxis humana*. Esto quiere decir que existe la posibilidad de que percibamos las diferencias del ser natural con respecto al ser humano al tiempo que también se perciben las diferencias entre los elementos constituyentes del ser “natural”; de ahí que se formule la existencia de algo llamado “agua” con respecto a otros elementos diferenciados de ella y a los que la cabeza humana los nombra con otras palabras tales como aire, fuego, tierra, montañas, etcétera.

El significado práctico material y existencial de la molécula agua radica en la posibilidad de que el hombre pueda percibirlo como una realidad necesaria para su praxis humana, de concebir al agua como un misterio pero a la que hay que venerar o investigar a través de poner en práctica cierto tipo de ritos religiosos, científicos o productivos y, de esta forma, interiorizar en su ser la concepción que de agua se deriva de esos ritos y mitos prácticos para poderla vivir en un sentido proporcional a las simbolizaciones que se hayan hecho de ella; aunque en los últimos tiempos históricos las personas no pongan mucha atención a su existencia a excepción de que no tengan acceso a ella. La cosa se complica cuando pensamos que la actividad práctica del hombre no sólo se da con el agua, sino con toda la existencia del Ser (humano y “no humano”), lo que provoca toda una relación de percepciones y concepciones de cada una de las partes del Ser, que al procesarlas en la mente humana de cada individuo y cultura, —lo que confirma el hecho de la existencia de tantas representaciones de eso humano y “no humano” como diversidad de culturas existen— se tengan una serie de significados diferenciados interrelacionándose entre sí. Esto es, al o a los diferentes significados que el ser humano le pueda dar a la molécula “agua”, también existen otras realidades materiales y existenciales que el hombre le asigna significados diferentes tales como aire, tierra, fuego, ríos, montañas, etcétera, al tiempo que significa toda la realidad material y existencial de su propia praxis social-cultural.

El punto es polémico en la medida en que, entonces, no se produce la materialidad del agua (ni la materialidad de la “naturaleza”), aunque sí su percepción, su concepción y su vivencia en el interior del ser humano, lo que lo lleva a crear y producir (aquí sí el hombre produce la materialidad de su ser) toda una serie de prácticas sociales en torno a eso “otro” que reconoce como diferente a él y, sin embargo, en los tiempos modernos, como parte de su otro ser social pero “natural” en una diversidad de formas materiales que le han dado existencia a lo largo de un complejo proceso evolutivo que apenas se está intentando entender de forma más científica en estos momentos históricos en los que nos encontramos. Pero la contradicción radica en que esa otredad que supone la diversidad de formas que el ser humano tiene “del otro lado del espejo” en el que se refleja su materialidad en forma de “elementos de la naturaleza”, son diferentes a su esencia substancialista en tanto que ser humano. El humano reconoce la diferencia y, con ello, la otredad de esa materialidad que se esfuerza por entender y que es parte de su otro yo. Pero su yo histórico y material que sí produce propiamente materialidad, se da cuenta que sin él no existiría un sentido práctico-material de aquello que intenta cifrar y descifrar en términos de

⁶⁵ Lo que nos remite, por un lado, a la cuestión siempre polémica, latente, contradictoria y, sin embargo, real, de la existencia de lo otro (lo natural) sin la existencia del ser humano y; por el otro, la de afirmar que se producen significados práctico-materiales para “lo otro” sin producir “lo otro” propiamente. Es decir, y el mejor ejemplo que se puede aludir a esta cuestión, es el de la llamada “producción de la naturaleza” por parte del ser humano sin producirla materialmente como tal. El argumento de la primera naturaleza es distinto en Neil Smith que, en su concepción, el Ser Humano representa la primera naturaleza, si se entiende al hombre como parte de esta. Al mismo tiempo, la cuestión remite a que, si el hombre no produce los procesos dinámicos de la naturaleza y sus elementos constituyentes, entonces, no produce naturaleza ni a sus elementos, sino los significados que usa su lenguaje como representación de la realidad sin llegar a alcanzar a la realidad misma.

“naturaleza”, en términos de diversidad de formas que representa ésta última en la realidad existencial en la que se encuentra viviendo, percibiendo, concibiendo y produciendo el ser humano.

Si el criterio de verdad y objetividad a propósito de la llamada “naturaleza y sus elementos que la conforman” —como el agua y los otros elementos constitutivos a ella, así como de toda la materialidad producida propiamente por el hombre— es la praxis humana; entonces, la objetividad no sólo se da como si se tratase de un objeto extraño al hombre sino como un objeto subjetivado histórica y praxeológicamente al tiempo que éste último se objetiva práctica y subjetivamente al hacer uso de ese objeto llamado naturaleza. Esto es, si el elemento/molécula agua es una materialidad objetiva de la “naturaleza”, lo es en la medida en que el sujeto histórico produce la significación práctico-material y existencial de dicho elemento a la hora de su contacto material con el mismo, desde el momento en que la percibe con su práctica de uso hasta el momento en que la concibe y la vive con las representaciones simbólicas que se haga de ella con su bagaje cultural que ha producido a lo largo del tiempo de su existencia y de su relación con lo “otro”.

A la “naturaleza” y, en general, a todo lo “externo” a nuestro cuerpo individual, lo percibimos humanamente; este hecho irrefutable (a no ser que no me considere como parte de lo humano y como parte del Ser) se contrapone con toda una gama de pensamientos que quieren o pretenden percibir la exterioridad a mi individualidad como no humana. Ahora bien, se dirá que efectivamente, la visión es humana, pero la realidad “objetiva” fuera de la pura individualidad que representa el ser humano como observador es una realidad no humana; es decir, que una planta, una montaña, un árbol o cualquier parte del entorno natural no son humanos, y en efecto este razonamiento es correcto. Pero también es relativo y contradictorio. No somos lo mismo, hay diferencias importantes entre todas las partes del mundo material, incluidos nosotros mismos, dentro de la propia materialidad del Ser. Pero estas diferencias —sobre todo las pertenecientes al mundo real de lo no humano— son igualmente percibidas, concebidas y vividas por el sujeto social; hace las representaciones y las concepciones de su entorno, aunque éste último se perciba, contrariamente, como no humano propiamente.

El agua y su dinámica físico-natural “no” son humanas, aunque su percepción y significación sí lo sea e, incluso, aunque el mismo ser humano esté conformado orgánicamente en su mayor parte por agua. Sin embargo, al percibir, concebir y vivir en términos sociales al objeto “agua” también se percibe la diferencia radical entre este elemento de la “naturaleza” con respecto a la existencia y la materialidad humano-social. Esto es, si decimos que el ser humano es agua —entre muchas otras cosas como polvo de estrellas u otros elementos químico-orgánicos— lo es en la medida en que forma parte de ella, pero con distinta organización natural y social. El agua “en bruto”, por decirlo de alguna forma, es real y diferente a otras realidades materiales (humanas y no humanas) en tanto que el sujeto exista. Si éste último falta, nadie se entera de la existencia del agua y de nada. Pero se dirá que sí existía antes de la propia existencia material del hombre. Pero nadie sabía de ello hasta cuando el ser humano aparece como “naturaleza sublimada” que logra darse cuenta de ello. Sin embargo, se puede *concebir* efectivamente la existencia de lo “otro”, de la “naturaleza”, antes de que existiera el hombre. Sí, pero sólo cuando el hombre aparece se da cuenta de ello y, entonces, ***trata de dar cuenta de esa historia “natural” pero en su forma social.*** Crea los conceptos, las palabras y las representaciones que le permitan argumentar y dar a conocer esa parte de su ser histórico —en potencia humana pero que no es humana todavía hasta que aparece él— y entonces interpretar y reinterpretar en qué consistió esa historia “natural” que le ha dado existencia, al

tiempo que, al contar esa historia, se da existencia e identidad propia al ser humano. Es una relación dialéctica.

Se perciben los contrarios entonces. Por un lado, el hombre percibe, concibe y vive humanamente la otredad de la “naturaleza”, al tiempo que percibe, concibe y vive la diferencia entre su ser humano y su otro yo en términos no humanos (o, mejor dicho, *diferenciados* de lo humano). Se da cuenta que existe una diferencia radical entre el objeto “natural” y el sujeto/objeto “social”. Sin embargo, ambos son interiorizados humanamente por el sujeto social. Eh ahí la contradicción. La cuestión es que, aunque diferentes, forman parte de un mismo Ser ontológico. Se percibe, se concibe y se vive la diferencia porque también, al mismo tiempo, la realidad material es diversa y heterogénea. En esta relación dialéctica queda, sin embargo, para el humano, la sensación de que hace falta una explicación que permita dar cuenta de estas diferencias entre lo humano y lo no humano y que permitan, también, dar cuenta de que son un mismo Ser unitario y universal.⁶⁶ Esta sensación se acrecienta cuando se trata de dar cuenta de las diferencias y las relaciones específicas entre una parte de lo no humano (como el agua) con respecto a las características sociales de la otra parte del Ser como humano en sus muy variadas y diversas facetas de comportamiento cultural.

En este orden de ideas cabría preguntarse de manera más específica y concreta, ¿Qué se puede decir de esas otras características que presenta el líquido en tanto que H₂O a propósito de su dinámica de movimiento como realidad material cíclica dentro de una realidad más grande percibida como no humana, así como dentro de una realidad percibida como humana también?

El ser humano, por ejemplo, percibe la dinámica del movimiento cíclico del Ser agua (así como de todos los otros elementos de la “naturaleza”) en estrecha relación con el todo. Pero como sus representaciones prácticas de cada cosa y de cada actividad humana son tan variadas y complejas que, para entenderlas un poco, las tiene que separar analíticamente hasta que su entendimiento de la cosa particular y sus características intrínsecas a ésta última se expliquen por esas diferencias encontradas a través del análisis empírico y racional. Al hacer esto, se corre el riesgo de perder la perspectiva del conjunto del que forma parte la cosa (u objeto de estudio), que en este caso es el agua en tanto que H₂O junto a su compleja dinámica de movilidad existencial para el hombre. Esto quiere decir que en la medida en que el sujeto social investiga más y más al elemento agua, se da cuenta cada vez más de las diferencias que esta presenta con respecto tanto a los otros entes o elementos de la “naturaleza” así como de las diferencias que presenta con respecto al ser humano. Al cabo de un tiempo, puede concebir al agua como algo tan diferenciado de todo lo demás de la que forma parte que se la presenta (y se la representa) a él mismo como un ente abstracto (objetivo puramente), extraño, mágico, milagroso, misterioso y alucinante (o en otras palabras, compleja) que le hace asignarle un significado ciertamente interesante en cuanto a las particularidades que presenta el agua pero carente de significación e interiorización social porque ya no se la integra como parte de su naturaleza social.

⁶⁶ Analizando de forma muy erudita los manuscritos de 1844 de Carlos Marx *Los manuscritos de París* y los *Manuscritos económico-filosóficos*, Adolfo Sánchez Vázquez, en su libro *El joven Marx*, en la sección “El hombre como ser natural” nos comenta y recuerda las enseñanzas que hay sobre la unidad entre la naturaleza y el humano en los que Marx reflexiona en sus escritos de esa época, y nos dice Sánchez Vázquez, por ejemplo que: “Ser natural, por tanto, no es sólo tener una naturaleza dentro de sí, sino tenerla —y además, necesariamente— fuera de sí. En este sentido cabe decir que el hombre como ser natural no sólo pertenece a la naturaleza sino que la naturaleza le pertenece a él, y, consecuentemente, es naturaleza para otro ser. Por ello dice Marx: ‘Ser objetivo, natural, sensible, y tener objeto, naturaleza, sentido fuera de sí, o incluso ser objeto, naturaleza, sentido para un tercero, es idéntico.’”

Es decir, en la medida en que el ser humano investiga tanto las características que presenta el H₂O en tanto que agua (por sus cualidades químicas y físicas) así como por su movimiento espacial y temporal en relación con toda la materialidad humana y no humana, hace una serie de abstracciones para diferenciarla del resto del Ser del que forma parte, y así, va especializando el conocimiento del elemento hasta que aparecen las especialidades encargadas del estudio científico del mismo junto con sus especialistas en tanto que hidrólogos, hidrogeólogos, oceanógrafos, climatólogos, meteorólogos, etcétera. Estos especialistas conciben al agua con los tecnicismos propios de sus respectivas especialidades asignando nombres, conceptos, definiciones, descripciones e interpretaciones del agua y su dinámica hasta llegar a términos generales que pretenden cifrar y descifrar el comportamiento cíclico y dinámico del agua, haciendo surgir, por ejemplo, conceptos como el de “ciclo del agua” que pretende englobar una serie de características del líquido en su relación con los demás componentes del ambiente (“natural” y social). El concepto “ciclo del agua”, aunque es general, no alcanza, sin embargo, a ser del todo universal por varias razones.

En primer lugar, porque desde su aparición hasta el día de hoy la investigación sobre el mismo sigue desarrollándose hasta en la actualidad, y es natural que se encuentren nuevas características sobre su naturaleza o que se entiendan mejor las ya descubiertas desde su formulación y se corroboren o se corrijan las ideas e hipótesis en torno a su dinámica. Esto es, con los avances específicos de las ciencias que se encargan de estudiar al agua y su ciclo, se va corrigiendo y reformulando la concepción que se tenga de la misma y su dinámica cíclica en interacción con la realidad del ambiente; se agregan nuevos datos al concepto general para complementarlo, nuevos modelos matematizados y otros aspectos importantes, pero sin llegar nunca a entenderlo del todo. Ciertamente, el concepto ayuda a tener una idea de todo el sistema cíclico de la dinámica de movimiento del agua, pero no es la realidad sistémica del ciclo en cuanto tal, puesto que siempre existen dudas sobre las especificidades que forman parte del mismo ciclo. Este rasgo, si se piensa más detalladamente, se aplica en general para todo el conocimiento científico.

En segundo lugar, porque existe una relación ineludible entre las especialidades científicas encargadas del estudio del agua entre sí, así como la relación de éstas con otras especialidades científicas encargadas de estudiar el comportamiento complejo de la “naturaleza”; esto es, con las demás ciencias naturales y sus ramas auxiliares correspondientes. De hecho, las evidencias muestran cómo todas estas ciencias están en una interrelación y dependencia mutua, donde el desarrollo de unas depende en gran medida del desarrollo de las otras y esto se comprueba cada vez más, asimismo, en la medida en que renuevan sus prácticas de investigación aplicada a lo largo del tiempo.

En tercer lugar, porque todo este desarrollo científico-técnico de las ciencias naturales se interrelaciona, a su vez, con las propias prácticas socioeconómicas, políticas y culturales de los sujetos sociales a lo largo de la historia. A la hora de investigar y desarrollar el conocimiento preciso de todas estas ciencias se desarrolla también la economía, la política y la cultura del ser humano, que van a influenciar los descubrimientos y las nuevas ideas que se desarrollen en las distintas especialidades científicas. Así, se crean no sólo las prácticas científicas de todas estas especialidades sino también las prácticas económicas, políticas y culturales incorporadas a las primeras, que acaban influenciando los contenidos conceptuales y epistemológicos de los viejos y nuevos descubrimientos científicos al tiempo que éstos últimos se incorporan a las dimensiones práctico-sociales antes mencionadas: como algunos hidrogeólogos sostienen; el hombre, antes de la invención de la hidrogeología como ciencia ya tenía

conocimientos prácticos sobre el comportamiento de la dinámica de las aguas subterráneas al aprovechar el líquido a través de la perforación de pozos que le permitieran llevar a cabo una actividad económica como la agricultura (sobre todo entre los pueblos antiguos como el chino, el egipcio o algunos pueblos suramericanos), y aunque no existiera la ciencia especializada para entender esa parte del ciclo del agua, sí ayudaba a tener una imagen compleja y técnico-práctica de su uso para el posterior desarrollo de la ciencia en cuestión.

El “ciclo del agua” como concepto, entonces, es perfectible y está por esta razón redefiniéndose, puesto que pretende explicar un proceso dinámico de movimiento de un ente o elemento de la naturaleza, como es el agua, en su relación con el todo. Sin embargo, habría que aclarar que no necesariamente con el todo. Como concepto que surge desde unas especialidades como la física y la hidrología —aunque la idea de movimiento complejo del agua es mucho más antigua— es un concepto relacional con aquello que es parte de lo “otro”, de la “naturaleza” y su límite y alcance teórico siempre está en relación con una parte de todo el Ser, pero que no es, de ninguna manera, la totalidad del Ser propiamente dicho. Si bien es cierto que bajo la concepción de “ciclo hidrológico” se da idea de una sistematicidad integradora y una dinámica compleja de movimiento del elemento-molécula en cuestión como es el agua, con todas las relaciones que establece este ente con el resto de lo “otro”, con la materialidad real y existencial (para el hombre); no obstante, no integra a este último dentro de la especialidad hidrológica, que le da existencia, sin embargo, al concepto.

Así las cosas, se intenta dar razón de la “pura objetividad” de la dinámica de movimiento del agua y del por qué se da dicho movimiento en la “naturaleza”. Se llega entonces a la representación espacial clásica del agua, como ya se mostró anteriormente, donde la subjetividad del Ser que le da sentido a esa “objetividad ontológica del agua” no se integra al esquema más que parcialmente y, cuando se hace, se la incorpora como una variable más, objetiva, estática, sin posibilidad de ejercer una apropiación del elemento vital puesto que se acentúan las diferencias con el estudio especializado desde la hidrología y demás ciencias encargadas de estudiar al H₂O, además de que se vive en un mundo social que tiende a enajenar la parte natural del humano. Lo interesante y contradictorio del asunto es que es la propia subjetividad del hidrólogo, hidrogeólogo, oceanógrafo y demás especialistas del agua, los que ponen énfasis en las diferencias que separan al ser humano de su otro yo en tanto que H₂O. Y en un contexto socioeconómico como el capitalista donde esas diferencias del Ser se complementan con las desigualdades sociales de clase y la propiedad privada de la tierra (en sus múltiples formas histórico-sociales) provocan (en la subjetividad del ser humano) un extrañamiento aún mayor al grado de *enajenar su conciencia hídrica* (y no sólo hídrica sino de todo su otro yo en tanto “naturaleza y sus elementos”). Pero expliquémonos en este último asunto.

En contextos de desigualdad social, donde casi siempre existe la peculiaridad histórica de la propiedad privada de la tierra, parece existir una tendencia en las relaciones sociales de producción establecidas por el sujeto social (que son la mediación social entre el ser humano y la “naturaleza”) a crear al mismo tiempo una realidad artificial sobre los territorios o espacios donde habita para llevar a cabo su actividad práctica, consistente en el establecimiento de un régimen de propiedad sobre esos lugares territoriales o espaciales (que son también social-naturales) donde un sector de la población será beneficiado más que los otros sectores por ser dueños de la tierra, y que al cabo de un determinado periodo de tiempo, evolucionará dicha relación social a una desigualdad mayor con peculiaridades históricas en el uso de la “naturaleza y sus elementos”.

Pueden existir situaciones en donde el sector social dueño de la tierra obtenga provecho económico sobre la propiedad de esta en tanto que suelo agrícola que sirve para producir alimentos, pero no de los otros elementos naturales como plantas, animales, agua o algún otro atributo elemental-natural que contenga la propiedad de la tierra, excepto en este caso, la fertilidad del suelo. Pero conforme se desarrolla la relación social de producción fundada en la propiedad de la tierra, se pueden encontrar otros atributos elementales de la propiedad, tales como el agua, para que figuren como fundamentales en la relación social con vistas a obtener algún tipo de beneficio y se “valorice” al líquido en su relación con la productividad de la tierra, como se hace en algunos estudios sobre economía agrícola capitalista para hablar de un “valor”, “un coste” y una “renta de agua de riego”. En situaciones como esta se van mercantilizando cada vez más atributos de la propiedad privada de la tierra, ya no solo el suelo agrícola, sino también aspectos peculiares como su localización, su fertilidad, su agua, etcétera, y con ello, se van agregando más diferencias entre el ser humano y su otredad natural en tanto que “naturaleza”. Es decir, si partíamos del convencimiento de que la especialización científica fundada en el estudio sistemático del agua nos pone ante la evidencia existencial de que el agua no es como el ser humano sino que tiene cualidades que la hacen diferenciarse de este último no sólo en lo referente a su naturaleza cualitativa de elemento en tanto H₂O sino también por su dinámica de movimiento y comportamiento sobre la faz del Planeta Tierra; pues ahora, con el advenimiento de la propiedad privada de la tierra (y con ella del agua y demás elementos) esas diferencias originarias se le agregan todavía las de carácter socio-económico (en contextos de propiedad privada territorial de los medios de producción) que enajenan plenamente al hombre de su “otro yo” no humano en sus múltiples formas, como el suelo, el agua y demás elementos naturales.

Entonces, hay una combinación entre *ciencia especializada del agua y su ciclo dinámico*⁶⁷ (hidrología, hidrogeología, oceanografía, climatología, meteorología, limnología, potamología, criología, etcétera) *más propiedad privada de la tierra* —con todo y sus componentes naturales como el agua— que acrecientan el extrañamiento del Ser en su doble realidad existencial en tanto que ente humano y en tanto que ente no humano, llegando al absurdo histórico e injusto para una mayoría de la población, de privar del consumo al ente humano de la clase social no propietaria de su materia necesaria no humana; esto es, se efectiviza la diferencia originaria entre lo humano y lo no humano con la existencia mediadora de relaciones sociales de producción que producen y reproducen a su vez la desigualdad fundada en la propiedad privada de los factores productivos, acrecentando la diferencia originaria de los entes del Ser al enajenar socialmente a un sector no propietario de su uso consuntivo. Se enajena su acceso, su uso y, con ello, su consumo.

De ahí que sea importante entender, comprender e interiorizar al ciclo del agua como relación social de producción; no basta estudiarlo en función de las ciencias naturales que tradicionalmente han estudiado su dinámica cíclica en todo el planeta (hidrología, hidrogeología, oceanografía, etcétera) sino que éstas son parte de esa relación social de producción que ha establecido el ser humano a lo largo de su historia y que ciertamente ayudan a tener una representación espacial de su dinámica pero ésta última tiene que relacionarse necesariamente con la praxis humana. Esto es, entre las múltiples relaciones

⁶⁷ Y no sólo ciencia especializada del agua sino en general ciencia especializada de la Tierra y de la naturaleza comparten esta realidad común, pues se dan y se desarrollan bajo el mismo contexto de división social del trabajo dentro de un sistema económico basado en la propiedad privada de todo tipo de medios de producción al que se le agrega, en la actualidad, la existencia de la producción de plusvalía capitalista.

sociales de producción que establecen los seres humanos entre sí frente a la llamada naturaleza, se establece una relación social específica entre el agua y su dinámica de movimiento que se nombra en este trabajo como *Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua*. De hecho, no podrían haber o existir ciencias especializadas en el estudio científico del agua y su dinámica de movimiento si no existieran en torno a estas especialidades hídricas relaciones sociales de producción; tanto desde aquellas de carácter netamente económico y político como desde aquellas relaciones sociales de producción científico-culturales entre las que se encuentra la misma producción de estas ciencias del agua —antes mencionadas— por el ser humano.

Lo interesante e importante de todo este complejo sistema cíclico del agua que se manifiesta como una *representación del espacio* (del agua y su dinámica de movimiento en este caso) es la *muestra del cambio de forma* (cuantitativo y cualitativo y viceversa) que experimenta el líquido en contacto con el medio o el espacio material-territorial en el que se encuentra existiendo y que es significativo por y para el ser humano al *percibirlo* con su práctica espacial (social) pero *descifrándolo* —o concibiéndolo— como una *representación* que usa con fines de entendimiento de ese estado de la materia y el movimiento que presenta la misma en tanto que H₂O a través de una síntesis lógico-abstracta, esquemática y metódica, pero necesaria para el sujeto social que, intentando apropiársela, se la niega al hacer énfasis en la diferencia formal que presenta el agua (y su representación como ciclo de agua) con respecto a la forma material que presenta el sujeto social.

Esto es, y para decirlo con mayor claridad, el agua y el hombre, en el contenido de su existencia, son lo mismo: materia y movimiento. Sin embargo, en cuanto a sus formas de manifestación existencial se diferencian enormemente: el agua como forma líquida, incolora, con un sinnúmero de características químicas peculiares que la hacen ser un solvente universal y necesaria para las otras formas de manifestación de la materia viva existente en la Tierra en tanto que planeta del sistema solar; el ser humano en su forma de animal, bípeda, homínida y con cultura, economía y política bastante diferenciada de las otras formas de manifestación de la materia como es el agua. Esta pequeña gran diferencia de forma entre el agua y el ser humano se presenta en todos los otros casos en que la materia y el movimiento se manifiestan como no humanos. Así las cosas, el humano, en su ansia por entender a su otro yo en tanto que agua, se la explica, en la época capitalista de su historia, enajenadamente; es decir, con un esquema o una representación “objetiva” donde el líquido aparece ciertamente como un objeto, dinámico sí, pero donde la intervención de la praxis humana no aparece puesto que se hace énfasis en la forma peculiar de la materia en tanto que agua, teniendo la creencia que así debe ser la explicación puesto que se quiere entender la esencia del líquido en su relación con los llamados componentes del ambiente pero diferenciados de los mismos sin que exista, además, la injerencia humana en la explicación de la dinámica del agua, ya que en asuntos tan especializados (hídricamente hablando) no hay cabida para otras posibilidades de relacionar el resto de aspectos humanos a lo no humano y viceversa.

Es muy interesante, por ejemplo, que hoy en día se plantee el estudio del agua (tanto superficial como subterránea) como un asunto interdisciplinario (Freeze y Cherry, 1979; Hernández Espriu, 2011;), entre otros muchos especialistas, porque al admitir que para el estudio científico de dicho *bien con valor de uso espontáneo* se requiere del apoyo de ciencias y especialidades tales como la química, la física, la geología, la ingeniería de suelos, la ingeniería forestal, de ecólogos, de geógrafos, etcétera, se pone de manifiesto la relación existente entre todos ellos en un contexto de división social del trabajo científico pero que, sin embargo, no se logra reconocer entre los mismos especialistas del agua la importancia de

la ciencia social crítica en estos asuntos. En ocasiones se tiende a reconocer la parte del Derecho, la legislación, la administración y, últimamente, las llamadas políticas públicas aplicadas al uso del agua; pero para el resto de las ciencias sociales y con perspectiva crítica hacia el sistema económico en el cual se lleva a cabo la práctica del uso del agua en la actualidad capitalista, no se les suele reconocer (a dichas ciencias sociales) su utilidad en estos asuntos. Si no que tal pareciera que incluso se les desdeña. Se les ningunea, se les hace menos y se plantea que perspectivas de tal índole no sirven para nada en términos prácticos.

Pero esto lo único que ocasiona es reduccionismo entre quienes piensan así, aunque sean muy buenos en su especialidad hídrica, pero muy malos para la interdisciplina que dicen representar. De ahí que sea necesario hacer el esfuerzo en todos los frentes políticos, académicos, económicos y culturales por incorporar a las ciencias sociales en el estudio científico del agua y su ciclo, y por supuesto también, se incorpore, en la medida de las posibilidades, la perspectiva de la Filosofía de la Praxis y de la Crítica de la Economía Política en el mismo estudio del agua y demás materias y objetos de estudio.

En este trabajo, muy limitado por la cantidad de gente y especialistas que se han encargado de estudiar el tema del agua, menciona muy someramente algunas reflexiones que se desprenden de lo poco que se sabe sobre el tema del ciclo del agua y de cómo la postura científico-política de la Crítica de la Economía Política ha reflexionado sobre el asunto, para incorporar, con este trabajo hasta aquí presentado, un breve comentario sobre el asunto.

En el camino, se encuentra toda esta complejidad de científicos que han escrito sobre el tema, entre los que se encuentran los especialistas en Ecología Política, que abordan de forma crítica y también polémica la necesidad de relacionar al ser humano con el ciclo del agua como un todo a través de sus interesantes y sugerentes conceptos como los de *ciclo hidrosocial* y *territorios hidrosociales*, entre otros que no se abordan en el presente trabajo. Son conceptos en construcción, perfectibles como todo en el mundo de la reflexión científica, y aquí sólo se mencionan unos cuantos autores como una muestra pequeña pero representativa de la tendencia conceptual con la que se usan estos dos términos. Hay otros autores dentro de esta misma línea de pensamiento de la ecología política del agua que pueden estar entendiendo de forma diferenciada a los territorios hidrosociales y al ciclo hidrosocial, pero esa temática no se aborda en este trabajo.

Lo mismo se puede decir de la postura teórica que en este pequeño trabajo se usa para argumentar nuestra reflexión a propósito del concepto de *Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua*, un concepto que se intentó construir tomando en cuenta la Crítica de la Economía Política y la Filosofía de la Praxis. Desde luego y, muy seguramente, tendrá sus muchas limitaciones, pero se elabora para diferenciarlo de los conceptos que usa y propone la postura de la Ecología Política del Agua. Aunque las diferencias en sus enfoques teóricos (entre estas dos posturas científico-sociales críticas) surgen cuando se les lee de manera detallada, siendo, de igual forma, polémica su diferenciación.

Por último, rescatamos algunas ideas generales que ya se comentaron a lo largo del presente trabajo, pero en forma de enunciados cortos o semicortos:

1.- Las relaciones sociedad-naturaleza pueden ser consideradas como una serie de relaciones sociales de producción que establecen los seres humanos frente a ellos mismos, así como frente a la naturaleza.

- 2.-** La relación social de la humanidad frente a ella misma, así como frente al agua es un tipo específico de relación sociedad-naturaleza o, lo que es lo mismo, una relación social de producción específica con el agua.
- 3.-** A mayor especialización de las ciencias “naturales”, mayor es el grado de transnaturalización de lo otro y, en consecuencia, mayor el grado de significación y resignificación social de lo no humano (o de la “naturaleza”).
- 4.-** Cada objeto de estudio como una peculiaridad material y existente real de la “naturaleza” tiene su correspondiente forma social en la especialidad del científico encargado de estudiar de manera analítica y sintética una parte de su ser social “inorgánico” (o “no humano”).
- 5.-** El ciclo del agua y su dinámica no humana a como lo enseñan las ciencias naturales del agua no son más que una representación espacial del movimiento de la molécula y su ciclo natural.
- 6.-** La concepción científica del ciclo del agua es el resultado de un proceso histórico-cultural y, por tanto, económico-político que refleja una determinada relación social de producción entre el ser humano y el agua.
- 7.-** El agua y su dinámica cíclica de movimiento existen para el ser humano como una realidad dual: como entes no humanos y como una concepción-significación práctico existencial mediadas por la propia relación social establecida con el H₂O y su dinámica.
- 8.-** Los mapas clásicos de variadas temáticas del agua que representan aspectos tales como la distribución de lluvias, cuencas hidrográficas, ríos, lagos, acuíferos, etcétera; así como aquellos que representan temáticas como riesgos hidrometeorológicos, escasez hídrica, disponibilidad de agua potable, impacto ambiental, conflictos ambientales y demás contenidos hídricos con alguna(s) variable(s) humana(s) relacionada(s); son útiles como herramientas de análisis espacial o geográfico del agua, pero insuficientes para un análisis más riguroso sobre la propia relación social-natural del proceso cíclico del H₂O.
- 9.-** El uso del agua (y de otros recursos naturales) está en relación directa al modo o sistema de producción en el cual se inserta su uso.
- 10.-** La llamada cultura del agua (como de cualquier otro recurso) estará en relación directa al interés de la clase socioeconómica (incluyendo sectores y fracciones de esta) que ideológicamente justifique el uso del agua en la sociedad de que se trate.
- 11.-** *El ciclo del agua no humano pasa de su estado inconsciente al estado consciente en el acto social de su consumo.*

12.- *En las sociedades y civilizaciones modernas, el conocimiento científico del agua, su ciclo y su uso estarán en relación directa al desarrollo de las fuerzas productivas (técnicas y científicas) que alcance la sociedad y a su modo de producción con el que funcione, al tiempo que estarán igualmente mediados por la división técnica, social y económico-política que tenga la misma.*

Esto puede parecer un determinismo sociotécnico. Sin embargo, no lo es en la medida en que se entiende que si bien es cierto que en algunas dimensiones reales y materiales de la existencia del ciclo no hay una presencia humana que influya en su movimiento y comportamiento peculiar e intrínseco como en las fases físicas que experimenta el H₂O bajo determinadas temperaturas y presiones atmosféricas, oceánicas y subterráneas, todo este conocimiento no humano no lo sabríamos diferenciar de la presencia humana en el mismo ciclo hídrico sin esa actividad praxeológica, viva y política que caracteriza el propio desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad.

13.- *En la medida en que el científico que estudia aquellas cosas y objetos de la naturaleza no humana y se va adentrando en las complejidades y singularidades de su objeto de investigación, en esa medida humaniza de forma paradójica y dialéctica cada vez más y con mayor complejidad todas aquellas características que va descubriendo de lo no humano. O sea, la humanización de lo no humano es directamente proporcional al desarrollo de su investigación social; o en su caso, **la comprensión científica de lo no humano es directamente proporcional al desarrollo de su humanización científica especializada y particularizada en el objeto de investigación y en sus cualidades descubiertas durante la praxis social científica.***

14.- *La división social del trabajo productivo o económico puede dar razón (aunque esto es relativo) de la división social del trabajo científico-técnico y ambos, a su vez, contribuyen o ayudan a dar razón explicativa de la inmensa variedad de procesos “físicos”, “químicos” y “biológicos” de la “naturaleza no humana del agua” y sus correspondientes características en cada fase de su movimiento dinámico con el resto de la naturaleza a través de la mediación científica de los especialistas en el asunto, que no son otra cosa estos últimos que la forma social en la que se manifiestan las peculiaridades descubiertas de lo no humano del agua.*

15.- *Entender que, incluso el propio desarrollo científico-técnico del uso del agua está en relación directa al tipo de lógica productiva en el que se enmarca contextualmente lo técnico y el uso que se le den a los recursos.*

16.- Hay muchas ciencias estudiando al ciclo del agua y su dinámica, de entre ellas, está la Ecología Política del Agua que propone, para el análisis del mismo ciclo, pero desde un punto de vista socio-político e integral, los conceptos de **Ciclo Hidrosocial** y **Territorios Hidrosociales** (entre otros).

17.- Los conceptos de Ciclo Hidrosocial y Territorios Hidrosociales son sugerencias analíticas, críticas, válidas y pertinentes que deben complementar todo estudio que pretenda analizar el ciclo de una forma unitaria donde el agua y el humano se relacionan para formar un Todo Hídrico.

18.- El valor de uso “naturaleza” o el “bien con valor de uso espontáneo” se presenta, de forma general —en el capitalismo—, con un extrañamiento triple: por un lado, por no considerarse como parte del ser humano; por el otro, por ser objeto de propiedad para un exclusivísimo sector de la población y, finalmente, por convertirse en mercancía. Y tal vez una cuarta razón de su enajenamiento actual, para el caso del H₂O, sea el de las “acciones del agua” en la esfera de lo financiero dentro de la globalización neoliberal del capital.

19.- El concepto de *Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua* pretende colaborar con algunas ideas y sugerencias complementarias (en el mejor de los casos) para el análisis de la relación social que mantiene la humanidad con el agua, es decir, elaborar o insinuar razonamientos para el entendimiento de ese Todo Hídrico en tanto parte del Ser. Y se apoya en algunas ideas (no todas porque es muy vasto y complejo su pensamiento) de Carlos Marx, Federico Engels y algunos marxistas (B. Echeverría, H. Lefebvre, A. Sánchez Vázquez, N. Smith, D. Harvey, A. Barreda, J. Veraza) que se pudieron leer para la presente propuesta.

20.- En el sistema económico-capitalista, sobre todo desde el siglo XIX hasta la actualidad del siglo XXI, este conocimiento científico del agua, su ciclo y su uso *tienden* a su mercantilización porque el desarrollo de las fuerzas productivas del capitalismo (técnicas y científicas) están mediadas por la *propiedad privada de los medios de producción, la producción-explotación de plusvalor en todas sus modalidades y la ley general de acumulación capitalista que subsumen formal y realmente el H₂O al capital* (Barreda, 2007; Barreda 2019).

21.- Esta subordinación total del agua al patrón de relaciones sociales capitalistas está, a su vez, relacionada al patrón de relación social trabajo-capital que se puede encontrar en muchos de los sectores económicos que la sociedad burguesa ha desarrollado. Esto significa, de acuerdo con Barreda (2019), que esta *subsunción real del agua* al capital se encuentre al mismo tiempo dentro de una relación capitalista entre la sociedad y la naturaleza de tipo *decadente* que la obliga a explotar cada vez con mayor empeño al valor de uso de la fuerza de trabajo y los medios de producción que incluyen a la naturaleza (y al agua en este caso). Se produce, entonces, al mismo tiempo, una mercantilización de la naturaleza por la vía de la renta de la tierra y, posteriormente, por la vía de la renta de los demás entes de la naturaleza como lo es el agua en nuestro caso (y de los otros elementos naturales).

22.- La producción de aguas negras, residuales o tratadas que llevan gran cantidad de químicos, fertilizan al agua oceánica (con nitrógeno y fósforo principalmente, entre muchos otros químicos) haciendo que proliferen algas del tipo que provocan las mareas rojas, entre otros problemas, y compliquen el escenario ecológico conforme no se soluciona la cuestión. Esta producción de agua negra, residual y tratada que llega al océano o a las aguas subterráneas, afectando a todo el ecosistema mundial que usa al agua, incluyendo al ser humano, es más una *fuerza destructiva* que una productiva, aunque su causa en tanto fuerza destructiva es, paradójicamente, provocada por las enormes fuerzas productivas del capitalismo.

23.- El Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua es una relación social de producción específica, dentro de las muy variadas relaciones sociedad-naturaleza, del ser humano frente al agua.

24.- El Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua concebido como relación social de producción humana frente al agua no es otra cosa que una compleja “interacción dialéctica”.

25.- Las fases del Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua son las siguientes:

Primera fase: La fase del valor de uso espontáneo del agua para la reproducción del propio valor de uso Ser Humano.

Segunda fase: La fase del valor de uso del agua en tanto medio de producción en la fabricación de objetos consuntivos (éstos últimos pudiendo ser para consumo final-procreativo o consumo productivo en un nuevo ciclo posterior de reproducción social concreta en algún[os] sector[es] económico[s], como puede ser el *sector I productor de medios de producción* o el *sector II productor de medios de consumo*).

Tercera fase: La fase destructiva del valor de uso del agua porque se le contaminó convirtiéndola en agua negra, residual, como resultado de las actividades económico-industriales siendo inútil para consumo humano y, en algunas ocasiones cuando la contaminación es demasiada, como letal para las muchas formas de vida biológica del planeta.

Cuarta fase: La fase de tratamiento del valor de uso del agua para usarla, asimismo, luego de este procedimiento de “limpieza” relativa, en el riego de plantas silvestres, áreas verdes, o en algunos procesos industrial-productivos que no requieren del agua potable como tal y así se le reúse de nueva cuenta en la reproducción social.

La fase del valor de cambio del agua: Al fetichizarla como mercancía y, por tanto, como capital: Puede aparecer en cualquiera de las fases anteriores del ciclo de la reproducción social-natural del agua.

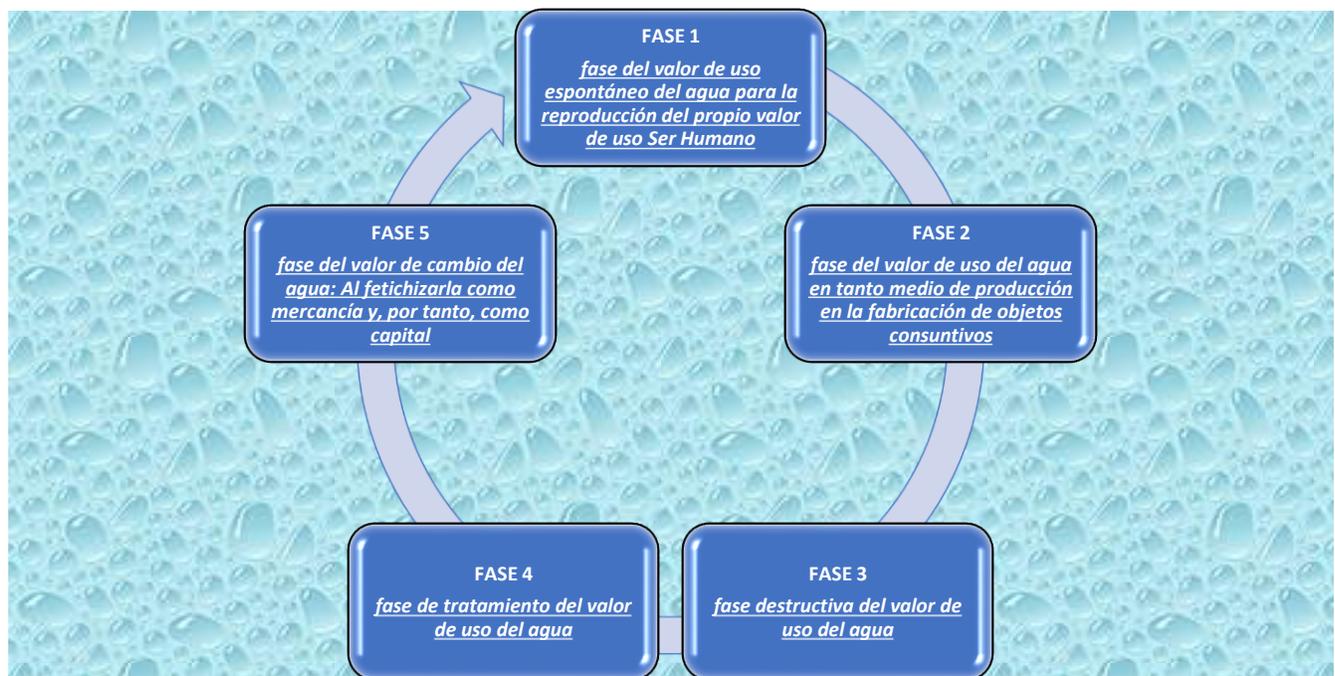


Figura 26. El Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua.

26.- Cada país, en nuestra época globalizada y capitalista del siglo XXI, tiene su propio Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua, con una lógica interna, nacional, así como con una lógica general externa influenciada por el modo de producir capitalista globalizado.

27.- El Ciclo de la Reproducción Social-Natural del Agua en México también estará en relación directa al grado de acceso al H₂O que tengan las diferentes clases sociales (junto a sus sectores y fracciones de clase). Quien tiene más dinero y poder adquisitivo de salario tendrá mayores posibilidades de contar con el acceso al agua vía los servicios hidráulicos y la compra de agua embotellada que aquellos que no tengan el dinero o su salario no les alcance para tener acceso, por estas vías, al preciado líquido. Pero lo más importante, es que el acceso al agua vía las concesiones/asignaciones estatales es preferente y tendientemente ofrecida y entregada a la clase de los burgueses empresarios (que de forma sugerente los han llamado “millonarios del agua” y que oficialmente se les reconoce como “grandes usuarios privados”). Así, el agua siempre estará disponible para los requerimientos de reproducción del capital, tanto para el capital nacional-estatal como para el capital privado transnacional.

28.- Por último, un pequeño detalle en las siguientes tres páginas:

Si el agua significa, en latín, femenino, permítasenos unos versos en forma de mimos, rindiendo tributo a los fenómenos mismos que presenta la molécula en sus movimientos hídricos.

REALIDAD HÍDRICO-DIALÉCTICA

El agua y el humano son como hermanos, porque van como si fuesen agarrados de las manos que, siendo parte de la misma esencia, se comportan con grandiosas e importantes diferencias.

Una, en tanto agua, siendo inodora, incolora y transparente y, sin embargo, permaneciendo en estado inconsciente, con una dinámica de movimiento percibida en el presente y, transformada en materia sublimada, se hace consciente.

La otra, en tanto humanidad, trabajando y practicando, probando, analizando y laborando la otredad hídrica de su Ser, no se da cuenta de todo el proceso que crea con su quehacer, aun descubriendo que el agua forma parte del Principio del Placer.

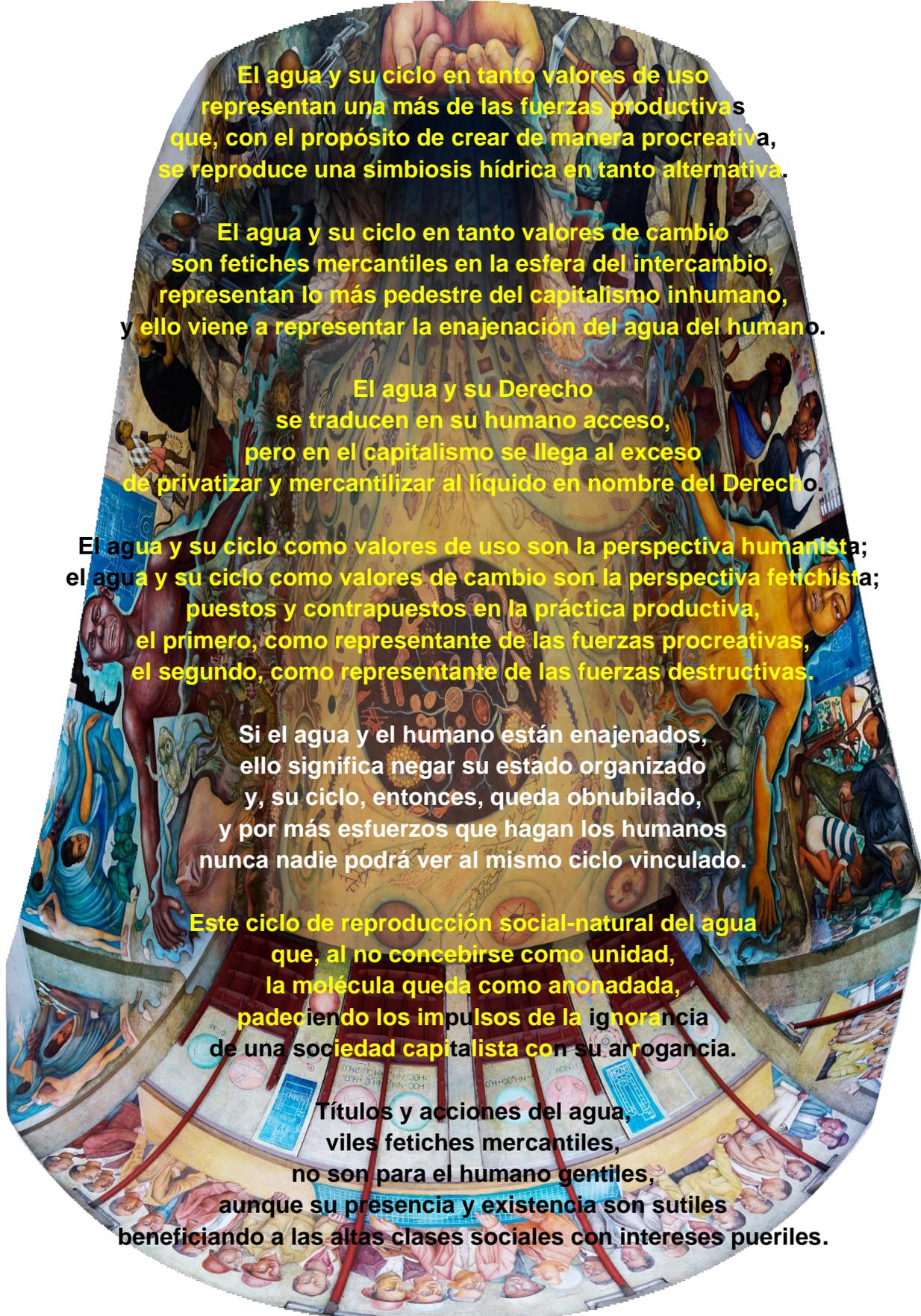
Realidad hídrico-dialéctica, presentándose con lógica ilógica, luego de su enajenación sistemática, representa una transacción matemática.

El agua consciente e inconsciente son un ciclo, descubierto trabajosamente en más de un siglo, porque ello tuvo que comprobarse con mucho sigilo, ya que el conocimiento científico no es procedimiento sencillo.

Con la ayuda de Doña Sor Juana y recordando enseñanzas marxianas (y usando de fondo un mural de la obra riveriana)

¡Viva el ciclo del agua!
con perspectiva humana.

Con ejemplos de semejante talento sirvanos el H₂O de pretexto y complemento, para interpretar a la molécula-elemento como valor de uso con las armas y la praxis del intelecto.



**El agua y su ciclo en tanto valores de uso
representan una más de las fuerzas productivas
que, con el propósito de crear de manera procreativa,
se reproduce una simbiosis hídrica en tanto alternativa.**

**El agua y su ciclo en tanto valores de cambio
son fetiches mercantiles en la esfera del intercambio,
representan lo más pedestre del capitalismo inhumano,
y ello viene a representar la enajenación del agua del humano.**

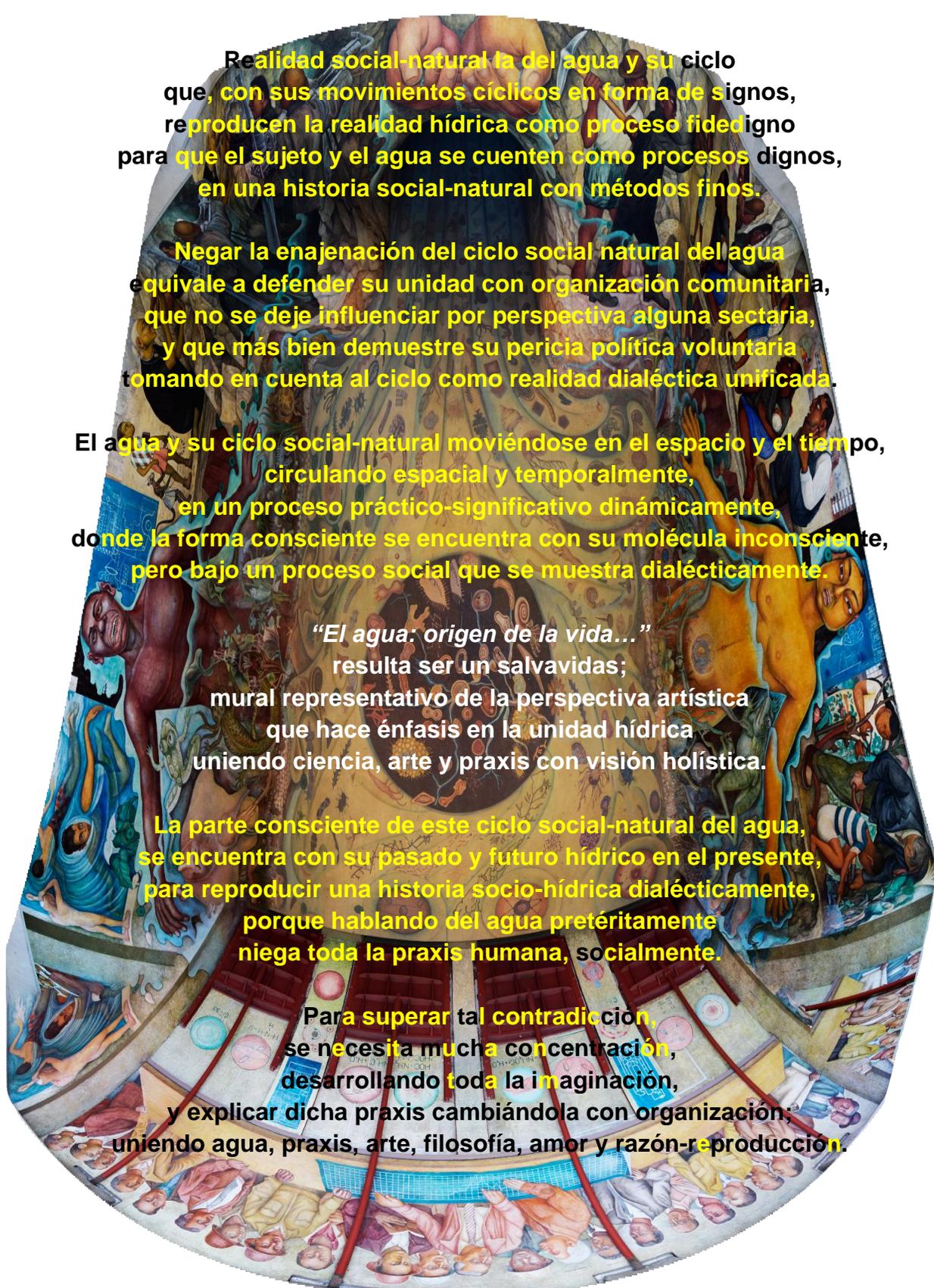
**El agua y su Derecho
se traducen en su humano acceso,
pero en el capitalismo se llega al exceso
de privatizar y mercantilizar al líquido en nombre del Derecho.**

**El agua y su ciclo como valores de uso son la perspectiva humanista;
el agua y su ciclo como valores de cambio son la perspectiva fetichista;
puestos y contrapuestos en la práctica productiva,
el primero, como representante de las fuerzas procreativas,
el segundo, como representante de las fuerzas destructivas.**

**Si el agua y el humano están enajenados,
ello significa negar su estado organizado
y, su ciclo, entonces, queda obnubilado,
y por más esfuerzos que hagan los humanos
nunca nadie podrá ver al mismo ciclo vinculado.**

**Este ciclo de reproducción social-natural del agua
que, al no concebirse como unidad,
la molécula queda como anonadada,
padeciendo los impulsos de la ignorancia
de una sociedad capitalista con su arrogancia.**

**Títulos y acciones del agua,
viles fetiches mercantiles,
no son para el humano gentiles,
aunque su presencia y existencia son sutiles
beneficiando a las altas clases sociales con intereses pueriles.**



Realidad social-natural la del agua y su ciclo que, con sus movimientos cíclicos en forma de signos, reproducen la realidad hídrica como proceso fidedigno para que el sujeto y el agua se cuenten como procesos dignos, en una historia social-natural con métodos finos.

Negar la enajenación del ciclo social natural del agua equivale a defender su unidad con organización comunitaria, que no se deje influenciar por perspectiva alguna sectaria, y que más bien demuestre su pericia política voluntaria tomando en cuenta al ciclo como realidad dialéctica unificada.

El agua y su ciclo social-natural moviéndose en el espacio y el tiempo, circulando espacial y temporalmente, en un proceso práctico-significativo dinámicamente, donde la forma consciente se encuentra con su molécula inconsciente, pero bajo un proceso social que se muestra dialécticamente.

“El agua: origen de la vida...”
resulta ser un salvavidas;
mural representativo de la perspectiva artística
que hace énfasis en la unidad hídrica
uniendo ciencia, arte y praxis con visión holística.

La parte consciente de este ciclo social-natural del agua, se encuentra con su pasado y futuro hídrico en el presente, para reproducir una historia socio-hídrica dialécticamente, porque hablando del agua pretéritamente niega toda la praxis humana, socialmente.

Para superar tal contradicción, se necesita mucha concentración, desarrollando toda la imaginación, y explicar dicha praxis cambiándola con organización; uniendo agua, praxis, arte, filosofía, amor y razón-reproducción.

BIBLIOGRAFÍA

- Aboites Aguilar y et al (2010). *“El agua en México: causas y encauses”*. Academia Mexicana de Ciencias-Conagua. México. Primera edición.
- _____, “Los acuíferos sobreexplotados: origen, crisis y gestión social”, pp. 79-116.
- Agua para tod@s Agua para la vida. Portal de internet disponible en <http://aguaparatodos.org.mx/>.
- Aguilera Mochón, Juan Antonio (2017). *El agua en el cosmos. La matriz de la vida*. RBA Coleccionables, S.A.U.-National Geographic-Yellow Border. España.
- Álvarez Enríquez, Lucía (Coordinadora, 2011). *Pueblos urbanos. Identidad, ciudadanía y territorio en la ciudad de México*. UNAM-Porrúa. México.
- Alvater, Elmar. “¿Existe un marxismo ecológico?”; en Atilio A. Boron et al (2006). *La teoría marxista hoy. Problemas y perspectivas*. CLACSO. Buenos Aires-Argentina.
- Ángeles Serrano, Gabriela y Delgado Campos, Javier. “Urbanización y espacios del agua subterránea: nociones geográficas para revalorar el Suelo de Conservación con base en la función del agua subterránea en ámbitos urbanos”; en María Perevochtchikova et al (2011). *Suelo de Conservación del Distrito Federal. ¿Hacia una gestión y manejo sustentable?* Editorial Porrúa-IPN. México.
- Angeles-Serrano, Gabriela., Perevochtchikova, María & Carrillo-Rivera, J. Joel. (2008). Posibles Controles Hidrogeológicos de Impacto Ambiental por la Extracción de Agua Subterránea en Xochimilco, México. *Journal of Latin American Geography Volume 7, Number 1*, 39-56. DOI: 10.1353/lag.2008.0008.
- Ávila Farfán, Adriana Alejandra (2018). *Territorios hidrosociales del Sumapaz, Colombia. Disputas de las comunidades campesinas con el megaproyecto hidroeléctrico “Agua Clara” (2008-2017)*. Tesis que para optar por el grado de Maestra en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras-UNAM. México.
- Ávila García, Patricia (Editora, 2002). *Agua, Cultura y Sociedad en México*. El Colegio de Michoacán-IMTA-SEMARNAT. México.
- _____, Tortolero, Alejandro. “El agua en la cuenca de México: usos e importancia del agua en la región de Chalco durante el siglo XIX”. Pp. 157-173.
- _____, Sánchez, Martín. “El eslabón perdido: la administración local del agua en México”. pp. 177-183.
- _____, Aboites, Luis. “Notas sobre el optimismo mexicano y los vínculos entre geografía, ingeniería hidráulica y política (1926-1976)”. Pp. 185-198.
- _____, Romero Lankao, Patricia. “Uso y gestión del agua en la ciudad de México: principales tendencias y retos. Pp. 257-267.
- Barreda Marín, Andrés Octavio (2007). *Defensa y gestión comunitaria del agua en el campo y la ciudad. Testimonios y diálogos sobre el metabolismo irracional del agua en México*. Itaca-Casifop. México.
- _____, *Voces del agua en México. Privatización o gestión colectiva: respuestas a la crisis capitalista del agua. Testimonios, experiencias y reflexiones* (2006). Itaca-Casifop. México.
- _____, “El espacio geográfico como fuerza productiva estratégica en *El capital* de Marx”; en Ceceña, Ana Esther (1995). *La internacionalización del capital y sus fronteras tecnológicas*. Ediciones El caballito, S.A. México. pp. 129-179.

- ____, *Economía política de la devastación ambiental y conflictos socioambientales en México* (2019). Itaca-Facultad de Economía-UNAM. México.
- Bartra, Roger (1975). *El modo de producción asiático. Problemas de la historia de los países coloniales*. Editorial Era. México. Pp. 212-231.
- Bassols Batalla, Ángel (1990). "Desconcentración y regiones", en Javier Delgadillo y Felipe Torres. *30 años de investigación económica regional. El pensamiento y la obra del geógrafo Ángel Bassols Batalla*. IIÉc-UNAM. México. pp. 252-259.
- ____, "La Ciudad de México y su Región Económica". pp. 286-315.
- ____, *México: Formación de Regiones Económicas. Influencias, factores y sistemas* (1979). Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM. México.
- Bensaïd, Daniel (2010). *Cambiar el mundo*. "Capítulo III. El deterioro ecológico". Diario Público. Biblioteca Pensamiento Crítico. Barcelona. pp. 47-66.
- Bethemont, Jacques (1980). *Geografía de la utilización de las aguas continentales*. Ediciones Oikostau, S.A. Barcelona. Pp. 405-420.
- Boelens, Rutgerd; Hoogesteger, Jaime; Swyngedouw, Erik; Vos, Jeroen y Wester, Philippus (2016). *Hydrosocial territories: a political ecology perspective*. Water International. Vol. 41, No. 1, 1-14. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1080/02508060.2016.1134898>.
- Bondí, Roberto y La Vergata, Antonello (2017). *Naturaleza*. Facultad de Ciencias-UNAM. México.
- Braudel, Fernand (1969 [1998]). *Memorias del mediterráneo. Prehistoria y antigüedad*. Editorial Cátedra. Barcelona.
- ____, *La dinámica del capitalismo* (1985 [2014]). Fondo de Cultura Económica. México.
- Budds, Jessica y Linton, Jamie (2014). "Geoforum special issue Editorial: The hydrosocial cycle". Artículo disponible en <https://scholar.google.es/citations?user=YTb04HEAAA&hl=es&oi=sra>.
- Calderón Aragón, Georgina y Boris Berenzon Gorn. "La temporalidad del espacio. *Para leer la historia de la Ciudad de México*". En *Diálogos Revista Electrónica de Historia* ISSN 1409. Número especial. 2008. Documento disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/dialogos/article/view/31815/31508>.
- ____, "La temporalidad del espacio" (S/F). Documento disponible en <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geografi aespacial/36.pdf>.
- Canabal Cristiani, Beatriz y Narchi N., Nemer (Coordinadores, 2014). *El agua en los pueblos del sur de la Ciudad de México*. Fundación Pueblos Originarios-Plaza y Valdes-Casa abierta al tiempo. México.
- Carmona Lara, Carmen; Carrillo Rivera, José Joel; Hatch Kuri, Gonzalo; Huizar Álvarez, Rafael y Ortega Guerrero, Marcos Adrián (2017). *Ley del Agua Subterránea: una propuesta*. IIJ-CG-IG-CISAN-UNAM. México.
- Carrillo Rivera, J. Joel (2014). "Por una Gestión Integral del Agua Subterránea (GIAS): Una Propuesta" (Informe del Coloquio Nacional Agua Subterránea en México. Del 7 al 9 de noviembre del 2013). CONACYT-IG-UNAM. México.
- Carrillo Rivera, J. Joel; Perevochtchicova, María y Godoy Araña, Ana Elizabeth (SF). "Gestión integral del agua en la Cuenca de México: ¿Coincide la cuenca superficial con la subterránea?". Disponible en http://www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/memorias/Extenso/CB/EO/CBO-26.pdf.
- Carrillo Rivera; Alconada Magliano; Bussoni; Rosa. "El bio-drenaje para el control del exceso hídrico en Pampa Arenosa, Buenos Aires, Argentina". En *Investigaciones Geográficas*. No. 68. México. Abril-2009.

- Centro de Análisis Social, Información y Formación Popular (Casifop); Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano (Ceccam); Centro Nacional de Apoyo a las Misiones Indígenas (Cenami); Grupo ETC (2005). *I Taller En defensa del agua. Carpeta informativa*. Casifop. México.
- Comas d'Argemir, María Dolors (1999). "Ecología política y antropología social". Artículo disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/226129.pdf>.
- Consolidan Consejo de Cuenca del Valle de México para avanzar hacia la Gestión Integral del Agua. Disponible en <https://www.gob.mx/conagua/prensa/consolidan-consejo-de-cuenca-del-valle-de-mexico-para-avanzar-hacia-la-gestion-integral-del-agua?idiom=es-MX>. Consultado el 08/10/2017.
- Custodio, Emilio (1996). *Explotación racional de las aguas subterráneas*. Acta Geológica Hispánica, Vol. 30, Número 1-3. Pp. 21-48. Disponible en <http://www.geologica-acta.com/MostrarArticulosAGHAC.do?article=aghv3001>.
- Dávila Poblete, Sonia (et al, 2006). *El poder del agua. ¿Participación social o empresarial? México, experiencia piloto del neoliberalismo para América Latina*. Editorial Itaca. México.
- Delgado Ramos, Gian Carlo (Coordinador, 2013). *Ecología política del extractivismo en América Latina: casos de resistencia y justicia socioambiental*. CLACSO. Buenos Aires-Argentina.
- Díaz Caravantes, Rolando et al (2013). "Presión antropogénica sobre el agua subterránea en México: una aproximación geográfica", en *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*. Núm. 82, pp. 93-103.
- Echeverría, Bolívar (2013). *Definición de la cultura*. Fondo de Cultura Económica-Itaca. México.
- _____, *Valor de uso y utopía* (2014). Siglo XXI. México.
- _____, *El materialismo de Marx. Discurso crítico y revolución* (2013). Itaca. México.
- _____, *Modelos elementales de la oposición campo-ciudad. Anotaciones a partir de una lectura de Braudel y Marx* (2013). Editor Jorge Gasca Salas. Itaca. México.
- _____, *¿Qué es la modernidad?* (2013). Cuaderno 1 del Seminario Modernidad: versiones y dimensiones. UNAM. México.
- _____, *Modernidad y blanquitud* (2010). Ediciones Era. México.
- _____, *Vuelta de siglo* (2010). Ediciones Era. México.
- _____, *El discurso crítico de Marx* (2017 [1986]). FCE-Itaca. México.
- _____, *La modernidad de lo barroco* (2013 [1998]). Ediciones Era. México.
- Empresas Concesionarias. Documentación. Sistema de Aguas de la Ciudad de México. Disponible en <http://data.sacmex.cdmx.gob.mx/sacmex/index.php/acerca-de/empresas-concesionarias>.
- Engels, Federico (1982[1878]). *Dialéctica de la naturaleza*. Editorial Grijalbo S.A. Novena edición. México.
- _____, *El Anti-Dühring o "La Revolución de la Ciencia de Eugenio Dühring". Introducción al estudio del socialismo* (1987[1877]). Edicions Avant. Barcelona.
- Espinosa Hernández, Rolando (2014). *Observatorio socioambiental de la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad y del Centro de Ciencias de la Complejidad de la UNAM*. Informe académico por experiencia profesional para obtener el grado de Maestro en Geografía. UNAM-Posgrado en Geografía. México.
- Foladori, Guillermo (2001). *Controversias sobre sustentabilidad. La coevolución sociedad-naturaleza*. Editorial Porrúa-Universidad Autónoma de Zacatecas. México.
- Freeze, Allan y Cherry, John (1979). *Groundwater*. Prentice Hall. United States of América.
- Freud, Sigmund (2014[1938]). *Esquema del psicoanálisis*. Ediciones Culturales Paidós. México.
- _____, *Una teoría sexual y otros ensayos (Cinco conferencias sobre psicoanálisis. Introducción al estudio de los sueños. Más allá del principio del placer)* (S/F). Editorial Iztaccíhuatl. Obras Completas. Tomo II. México.

- ____, *La interpretación de los sueños* (2013[1900]). Editorial Akal. Madrid.
- Geraldi, Alejandra; Langhoff, María y Rosell, Patricia (2017). *El concepto de ciclo hidro-social aplicado a los conflictos por el acceso al agua. El caso de la disputa por el río Atuel entre las provincias de la Pampa y Mendoza, Argentina*. Revista Papeles de Geografía. No. 63. Pp. 146-160. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/geografia/2017/280681>.
- González Reynoso, Arsenio (Coordinador, 2011). *Evaluación de la política de acceso al agua potable en el Distrito Federal*. PUEC-UNAM-EVALUA DF. México.
- González Salazar, Gloria; Bassols Batalla, Ángel (Coordinadores, 1993) y Delgadillo Macías, Javier (Compilador, 1993). *Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Complejo geográfico, socioeconómico y político. Qué fue, qué es y qué pasa*. Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM. México.
- González Valenzuela, Juliana y Linares, Jorge (Coordinadores, [2013] 2019). *Diálogos de bioética. Nuevos saberes y valores de la vida*. FCE-FFyL-UNAM. Programa Universitario de Bioética. México.
- Gramsci, Antonio (2009). *La política y el Estado moderno*. Diario Público. Biblioteca Pensamiento Crítico. Barcelona.
- ____, *Los intelectuales y la organización de la cultura* (2018). EDICOL-Editorial Cooperativa de Libreros. Buenos Aires-Argentina.
- Gutiérrez Rivas, Rodrigo (2018). *Análisis sobre los decretos de reserva de agua*. Disponible en <https://www.juridicas.unam.mx/publicaciones/detalle-publicacion/94>.
- Hacia un posicionamiento de gobernanza del agua en México* (2012). Publicación conjunta de CONAGUA-IMTA-ANEAS-Colegio de México. México.
- Harvey, D. (2014). *Diecisiete contradicciones y fin del capitalismo*. Editorial Prácticas Constituyentes. Quito-Ecuador.
- ____, *El cosmopolitismo y las geografías de la libertad* (2017[2009]). Editorial Akal. Madrid.
- ____, *Ciudades rebeldes. Del derecho a la ciudad a la revolución urbana* (2017[2012]). Editorial Akal. España.
- ____, *El enigma del capital y las crisis del capitalismo* (2016[2010]). Editorial Akal. España.
- ____, *Espacios del capital. Hacia una geografía crítica* (2014[2001]). Editorial Akal. España.
- ____, *El nuevo imperialismo* (2016[2003]). Editorial Akal. España.
- ____, *Marx, El capital y la locura de la razón económica* (2019[2017]). Editorial Akal. España.
- Hatch Kuri, Gonzalo y Carrillo Rivera, José Joel. “¿Qué hacer con el agua subterránea?”; en *Revista Nexos* (1 de julio de 2017). Disponible en <https://www.nexos.com.mx/?p=32765>.
- Hernández Andón, Elia Rocío. “La representación pictográfica del agua”; en *Revista Ciudades. Análisis de la coyuntura, teoría e historia urbana. Crisis del agua*. Red Nacional de Investigación Urbana. Año 18, No. 73, Enero-Marzo de 2007. México. Pp. 3-14.
- Hernández Gamundi, Félix et. al. (2006). *Los retos de la gestión del agua en la ciudad de México*. Fundación Heberto Castillo Martínez, A.C. México.
- Hernández Huaripaucar, Edgar Martín (2016). *Filosofía del agua*. Artículo disponible en <https://es.slideshare.net/edgarhernandez331/filosofa-del-agua>.
- Hobsbawm, Eric (2014 [1995]). “Brujos y aprendices: Las ciencias naturales”; en *Historia del siglo XX. 1914-1991*. Crítica. México. Pp. 516-550.
- Huizar Álvarez, Rafael; Garza Galván, Silvia Guadalupe y Carrillo Rivera, José Joel (Coordinadores, 2018). *Coloquios sobre el agua subterránea en México*. Senado de la República. LXIII. México.
- Izcara Palacios, Simón Pedro (2014). *Manual de investigación cualitativa*. Editorial Fontamara. México.
- Jalife-Rahme, Alfredo (2018 [2015]). *Las guerras globales del agua. Privatización y fracking*. Editorial Orfila. Segunda edición. Ampliada y actualizada. México.

- Kloster, Karina (2016). *Las luchas por el agua en México (1990-2010)*. Universidad Autónoma de la Ciudad de México. México.
- Kuhn, Tomas (1985 [1962]). *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE. México.
- _____, “Una función para los experimentos mentales”; en Hacking, Ian (Compilador, 2018 [1981]) *Revoluciones científicas*. FCE-Breviarios. Pp. 17-57.
- LA AUDIENCIA FINAL (12 al 15 de noviembre de 2014). SENTENCIA, FISCALÍAS Y RELATORÍAS. CAPÍTULO MÉXICO DEL TRIBUNAL PERMANENTE DE LOS PUEBLOS (2011-2014). Editorial Itaca-Brot Für die Welt-Casifop; 2016. México.
- Ledesma Jimeno, Manuel (2015). *Principios de meteorología y climatología*. Ediciones Paraninfo SA. Madrid-España.
- Lefebvre, H. (2013[1974]). *La producción del espacio*. Capitán Swing. Madrid.
- _____, *Lógica formal, lógica dialéctica* (2015[1969]). Siglo XXI Editores. México.
- _____, *Karl Marx: una metafísica de la libertad* (2019). ITACA. México.
- Legorreta, Jorge (2006). *El agua y la Ciudad de México. De Tenochtitlán a la megalópolis del siglo XXI*. UAM-Azcapotzalco. México.
- Lemus, Jesús (2019). *El agua o la vida. Otra guerra ha comenzado en México*. Grijalbo. México.
- Linton, Jamie (2011). “The hydrologic cycle and the hidrosocial cycle: bridging hydrosystems and hydropolitics”. Artículo disponible en http://reseaux.parisnante.fr/wp-content/uploads/2012/12/transcript_linton.pdf.
- Llomas, José (1993). *Hidrología general: principios y aplicaciones*. Editorial Euskal Herriko Unibertsitatea. España.
- López de Asiain Alberich, M.; Ehrenfried, A. y Pérez del Real, P. (2007). “El ciclo urbano del agua. Un nuevo modelo de sistema integral de gestión”. Publicación *Ideasostenible*. Año, número 16. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Maria-Lopezdeasiain/publication/39431429_El_ciclo_urbano_del_agua/links/55e0093b08aeb1a7cc1d1b7/El-ciclo-urbano-del-agua.pdf.
- Maderey Rascón, Laura Elena y Carrillo Rivera, Joel (2005). *El recurso agua en México: un análisis geográfico*. IG-UNAM. México.
- _____, *Principios de Hidrogeografía. Estudio del Ciclo Hidrológico* (2005). IG-UNAM. Serie Textos Universitarios, Número 1. Geografía para el siglo XXI. México.
- Marañón Pimentel, Boris (Coordinador, 2010). *Gestión y participación social en Guanajuato*. IIE-UNAM. México.
- Martínez Gil, F. J. (1972). *Aspecto histórico y evolutivo de las ideas acerca de las aguas subterráneas desde los tiempos más remotos hasta el nacimiento de la Ciencia Hidrogeológica*. Disponible en <http://hidrologia.usal.es/Complementos/historia.pdf>.
- Martínez Omaña, María Concepción (Coordinadora, 2009). *El agua en la memoria. Cambios y continuidades en la ciudad de México, 1940-2000*. Instituto Mora-Conacyt. México.
- Marx, Karl ([1867] 1984). *El capital*. Siglo XXI Editores. Tres tomos. México.
- _____, *Manuscritos económico-filosóficos de 1844* (1968). Editorial Grijalbo. México.
- _____, *Contribución a la crítica de la economía política* (1976 [1857]). Ediciones de Cultura Popular.
- _____, *Sobre el modo de producción asiático* (1975[1969]). Ediciones Martínez Roca, S.A. España.
- MEMORIA DE LAS RESISTENCIAS DEL PUEBLO DE MÉXICO. REPRESIÓN A LOS MOVIMIENTOS SOCIALES Y A LOS DEFENSORES DE LOS DERECHOS HUMANOS (22 al 24 de noviembre de 2013). CAPÍTULO MÉXICO. TRIBUNAL PERMANENTE DE LOS PUEBLOS (2011-2014). Libre comercio, violencia, impunidad y derechos de los pueblos. Editorial Itaca-Brot Für die Welt-Casifop; 2017. México.
- Meyer, Lorenzo (2013). *Nuestra tragedia persistente. La democracia autoritaria en México*. Random House Grupo Editorial. Debolsillo. México.

- Miguel Viñas, José (2016). *El universo meteorológico*. Bonalitra Alcompas-Batiscafo, S.L. España.
- Miño Grijalva, Manuel y Hurtado Hernández, Edgar (Coordinadores, 2005). *Los usos del agua en el centro y norte de México. Historiografía, Tecnología y Conflictos*. Universidad Autónoma de Zacatecas. México.
- _____, Birrichaga Gardida, Diana. “La administración local de aguas y tierras en Texcoco (1825-1856)”. Pp. 153-193.
- _____, López Mora, Rebeca. “El agua de los creyentes: El acueducto de la Villa de Guadalupe. Siglo XVIII”. Pp. 195-222.
- Montero Contreras, Delia (et al, 2009). *Innovación tecnológica, cultura y gestión del agua. Nuevos retos del agua en el Valle de México*. Casa Abierta al Tiempo-Editorial Porrúa. México.
- Montesillo Cedillo, José Luis (2002). *El suministro de agua potable en México: una alternativa para financiarlo y optimizar el uso del recurso*. Universidad Autónoma de Chapingo-Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (PIAICIESTAAM). México.
- Morales Novelo, Jorge A. y Rodríguez Tapia, Lilia (Coordinadores, 2007). *Economía del Agua. Escasez del agua y su demanda doméstica e industrial en áreas urbanas*. UAM-Porrúa. México.
- Muños Rubio, Julio (Coordinador, 2014). *Totalidades y complejidades. Crítica a la ciencia reduccionista*. CEIICH-UNAM. México.
- Nicol, Eduardo (2003[1977]). *La idea del hombre*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Ornelas Delgado, Jaime; Castillo Ramos, Isabel y Hernández Cortés, Celia (Coordinadores, 2015). *Las Zonas Metropolitanas. Reflexiones teóricas y estudios en el centro del país*. Universidad Autónoma de Tlaxcala-Porrúa. México.
- Osorio, Jaime (2016[2001]). *Fundamentos de análisis social. La realidad social y su conocimiento*. FCE-UAM-Xochimilco. México.
- _____, *Estado, reproducción del capital y lucha de clases (2015[2014])*. IIE-UNAM. México.
- Ostos Falder, Joan Ramón. *Erik Swyngedouw y la ecología política urbana*. Disponible en <https://www.ecologiapolitica.info/?p=1690>.
- Ostrom, Elinor; Poteete, Amy y Janssen, Marco (2012). *Trabajar juntos. Acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica*. UNAM-UAM-CIDE-FCE. México.
- _____, *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva (2000)*. UNAM-FCE. México.
- Parra Toledo, Araceli (Coordinadora, 2011). *Las políticas públicas del agua en la Región Poniente de la ZMCM*. FES Acatlán-UNAM. México.
- Peña, Francisco (Coordinador, 2004). *Los pueblos indígenas y el agua: desafíos del siglo XXI*. El Colegio de San Luis A.C.-Semarnat-IMTA. Colombia.
- _____, “Gestión local y control estatal del agua en regiones indígenas de México”. pp. 85-108.
- Peña Ramírez, Jaime (et al, 2004). *El agua, espejo de los pueblos. Ensayos de ecología política sobre la crisis del agua en México en el umbral del milenio*. FES Acatlán-UNAM-Plaza y Valdes Editores. México.
- _____, *Crisis del agua en Monterrey, Guadalajara, San Luis Potosí, León y la ciudad de México (1950-2010) (2012)*. UNAM. México.
- Pérez Correa, Fernando (Coordinador, 2014). *Gestión pública y social del agua en México*. Seminario Universitario de estudios sobre sociedad, instituciones y recursos-UNAM. México.
- Perevochtchicova, María (et al, 2012). *Hacia un manejo sustentable del suelo de conservación de Distrito Federal*. IPN-Porrúa. México.

- Perló Cohen, Manuel y González Reynoso, Arsenio (2009). *¿Guerra por el agua en el valle de México? Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre el Distrito Federal y el Estado de México*. UNAM-Coordinación de Humanidades. México. Segunda edición.
- Pulido Bosch, Antonio (2007, 2014). *Nociones de hidrogeología para ambientólogos*. Editorial Universidad de Almería. España.
- Quintana Romero, Luis y Egurrola, Jorge Isaac (Coordinadores, 2012). *La industria en la Zona Metropolitana del Valle de México*. Plaza y Valdes Editores-CEDA-Serie Análisis Regional. México.
- Ramírez H., Guillermo y Stolarski R., Noemí (Compiladores, 1993). *Los retos de la ciudad de México. Agua y drenaje metropolitanos*. Fundación Distrito Federal-Editorial Cambio XXI. México.
- Ramírez Hernández, Roberto (2016). *La expansión metropolitana de la Ciudad de México y la dinámica de su estructura policéntrica. Un análisis de las fuerzas de dispersión y concentración económicas como factores de crecimiento urbano entre 1993 y 2008*. IIE-UNAM. México.
- Reglas Generales de Integración, Organización y Funcionamiento del Consejo de Cuenca del Valle de México (2011). Documento disponible en <https://www.gob.mx/conagua>. Consultado el 08/10/2017.
- Roemer, Andrés (2007). *Derecho y Economía. Políticas públicas del agua*. Editorial Porrúa. México.
- Rojas Soriano, Raúl (Compilador, 2017). *Aportaciones de Antonio Gramsci sobre ciencia, investigación, intervención y exposición del conocimiento*. Disponible en www.raulojassoriano.com
- Romero Lankao, Patricia (1999). *Obra hidráulica de la ciudad de México y su impacto socioambiental 1880-1990*. Instituto Mora. México.
- Sánchez, Martín (1993). "La herencia del pasado. La centralización de los recursos acuíferos durante el porfiriato 1888-1910", en *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, número 54. El Colegio de Michoacán, Zamora. México.
- Sánchez Vázquez, Adolfo (2003 [1967]). *Filosofía de la praxis*. Siglo XXI. México.
- _____, *Cuestiones estéticas y artísticas contemporáneas* (1996). FCE. México.
- _____, *El joven Marx. Los manuscritos de 1844* (2018 [1984]). Itaca. México.
- Santos, Milton (2000). *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*. Editorial Ariel, S.A. Barcelona-España.
- _____, "Espacio y método". *Revista Geocrítica* no. 65, septiembre de 1986, Barcelona, p. 4-52.
- Semo, Enrique (1982[1973]). *Historia del capitalismo en México. Los orígenes. 1521-1763*. Ediciones Era. México.
- Simental Franco, Víctor Amaury. "Derecho humano al agua: pendientes del Estado mexicano"; en Carmona, Carmen y Acuña, Ana Laura (2015). *La constitución y los derechos ambientales*. IJ-UNAM. México.
- Smith, Neil (2006). *La producción de la naturaleza. La producción del espacio*. Biblioteca Básica de Geografía. SUA-FFyL-UNAM. México.
- Swyngedouw, Erik (2011). *¡La naturaleza no existe! La sostenibilidad como síntoma de una planificación despolitizada*. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3762434.pdf>.
- _____, Swyngedouw Erik; Kaika M. y Castro E. *Urban water: A political-ecology perspective*. Published in *Built Environment*, (ISSN 0263-7960), Special Issue on Water Management in Urban Areas, 2002, Vol. 28, #2, pp. 124-137.
- Tagliavini, Damiano y Sabbatella, Ignacio (2011) "Marxismo Ecológico: Elementos fundamentales para la crítica de la economía-política-ecológica". *Revista Herramienta* no. 47, julio de 2011, Buenos Aires-Argentina, p. 175-190.

- Torres Bernardino, Lorena (2017). *La gestión del agua potable en la Ciudad de México. Los retos hídricos de la CDMX: gobernanza y sustentabilidad*. IJ-UNAM-INAP. Disponible en <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/5090-la-gestion-del-agua-potable-en-la-ciudad-de-mexico-los-retos-hidricos-de-la-cdmx-gobernanza-y-sustentabilidad-coleccion-inap>.
- Tortajada, Cecilia y Biswas, Asit (Coordinadores, 2004). *Precio del agua y participación pública-privada en el sector hidráulico*. Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C.-Grupo Editorial Porrúa. México.
- _____, Marañón Pimentel, Boris. "Las tarifas de agua potable en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1992-2002: ¿Hacia una política de la administración de la demanda?". Pp. 61-130.
- Tortolero Villaseñor, Alejandro (2006). *El agua y su historia. México y sus desafíos hacia el siglo XXI*. Siglo XXI. México.
- Tóth, J. "Las aguas subterráneas como agente geológico: causas, procesos y manifestaciones"; en *Boletín Geológico y Minero*. Volumen 111, Número 4. Julio-Agosto 2000. P. 8-25.
- Un debate global sobre el agua: enfoques actuales y estudios de caso*. Revista de Relaciones Internacionales. Número 45. Octubre 2020-Enero 2021. Disponible en https://revistas.uam.es/relacionesinternacionales/issue/view/relacionesinternacionales2020_4_5/615. Consultado el 14 de febrero de 2023.
- Uribe Ortega, Graciela (1998). *Geografía y Sociedad. Exploraciones en compromisos y propuestas actuales*. Centro de Investigación Científica "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C. México.
- _____, "Descentralización, Regionalización y Planificación Regional" pp. 179-189.
- Valdivia M., Carlos A. (2015). *La sobre-explotación de agua subterránea en la Ciudad de México: perspectivas y política pública*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras-Colegio de Geografía-UNAM. México.
- Vázquez Topete, Aurora (2007). *La sobreexplotación del acuífero de la ZMCM: algunos aspectos económicos, políticos, sociales y ambientales en el Distrito Federal*. Tesina que para obtener el título de Licenciada en Economía. UNAM-Facultad de Economía.
- Veraza, Jorge (2007). "Lucha por el Agua y la Energía: Lucha Proletaria". Revista Energía, 7 (92) 5, FTE de México. Artículo disponible en <http://jorgeveraza.com>.
- _____, *Economía y política del agua. El agua que te vendo cara primero te la robé* (2007). Editorial Itaca. México. Primera edición.