



water and landscape

AGUA y TERRITORIO



LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL ABORDAJE
DE LA RELACIÓN AGUA, TERRITORIO Y SOCIEDAD

AGUA Y METABOLISMO HÍDRICO



water and landscape
AGUA y TERRITORIO

<http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma>
aguayterritorio@gmail.com

Revista semestral patrocinada por el Seminario Permanente Agua, territorio y medio ambiente (CSIC) y editada por la Universidad de Jaén. Actúan como entidades colaboradoras la Universidade Federal de Minas Gerais, la Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, El Colegio de Michoacán, la Universidad de Costa Rica, la Universidad Autónoma de Chile, la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.

La revista va dirigida a la comunidad científica que desde varias perspectivas científicas se muestra interesada en los enfoques sociales, económicos, territoriales e históricos que posibilitan los estudios sobre el agua en el ámbito iberoamericano y mediterráneo.

Agua y Territorio consta esencialmente de tres secciones: la primera (Dossier) está integrada por la publicación de artículos relacionados con una temática común. La segunda (Miscelánea) contiene artículos de temática libre. La tercera corresponde a Reseñas. Otras secciones no fijas son Documentos y Archivos, Entrevista, Relatos de experiencia, Eventos, Proyectos, y Opinión.

Agua y Territorio considera tan solo trabajos originales que no hayan sido publicados anteriormente ni estén a punto de publicarse o evaluarse.

Agua y Territorio quiere servir como un instrumento para la concertación entre los grupos sociales y los gobiernos que se ven involucrados en los numerosos conflictos y disputas por la utilización del agua, la búsqueda de un nuevo modelo de desarrollo y la promoción de alternativas posibles para contener el deterioro de los ecosistemas. Por su temática y por la proyección iberoamericana y mediterránea de la revista, *Agua y Territorio* tiene una clara vocación internacional que se refleja en su Consejo Asesor y de Redacción.

Agua y Territorio centra su atención en varios aspectos vinculados al agua: el de las políticas públicas y la participación ciudadana, el de los modelos de desarrollo y medioambientales, el del paisaje, la memoria, la salud y el patrimonio hidráulico. Por ello, publica y difunde trabajos que desde diferentes vertientes y disciplinas alientan los intercambios de experiencias a uno y otro lado del Atlántico como reflejo del contexto internacional en el que se ubica. Admite artículos en inglés, español, francés, italiano y portugués.

Agua y Territorio pretende ser una plataforma de estudios sobre el agua capaz de recoger realidades muy diversas, con peculiaridades económicas, sociales, culturales y ambientales muy definidas y heterogéneas.

Directores

Juan Manuel Matés Barco (Universidad de Jaén, España)

Pilar Paneque Salgado (Universidad Pablo de Olavide, España)

Editor

Jesús Raúl Navarro García (CSIC, España)

Secretaría

Mariano Castro Valdivia (Universidad de Jaén, España)

Consejo de Redacción

Fernando Díaz del Olmo (Universidad de Sevilla, España)

Javier Escalera Reyes (Universidad Pablo de Olavide, España)

Marcelo Gantos (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Brasil)

Luis Garrido González (Universidad de Jaén, España)

José Newton Coelho Meneses (Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil)

Leandro del Moral Ituarte (Universidad de Sevilla, España)

Jorge Regalado Santillán (Universidad de Guadalajara, México)

Martín Sánchez Rodríguez (El Colegio de Michoacán, México)

Alejandro Tortolero Villaseñor (Universidad Autónoma Metropolitana de México, México)

Ronny Viales Hurtado (Universidad de Costa Rica, Costa Rica)

Lucía De Stefano (Universidad Complutense, España)

María Luisa Feijoo Bello (Universidad de Zaragoza, España)

Nuria Hernández Mora (Universidad de Sevilla, España)

Julia Martínez Fernández (Universidad Miguel Hernández, España)

Consejo Asesor

Luis Aboites Aguilar (El Colegio de México, México)

Pedro Arrojo (Universidad de Zaragoza, España)

Roberto Bustos Cara (Universidad Nacional del Sur, Argentina)

Rafael Cámara Artigas (Universidad de Sevilla, España)

Wagner Costa Ribeiro (Universidade de Sao Paulo, Brasil)

José Esteban Castro (Universidad de Newcastle, Reino Unido)

Concepción Fidalgo (Universidad Autónoma de Madrid, España)

Juan Antonio González (Universidad Autónoma de Madrid, España)

Laura González Rodríguez (Universidad Autónoma de Tamaulipas, México)

Leo Heller (Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil)

Carlos Larrinaga (Universidad de Granada, España)

José Manuel Lopes Cordeiro (Universidade do Minho, Portugal)

Carmen Maganda (Universidad de Luxemburgo, Luxemburgo)

Eloy Martos Núñez (Universidad de Extremadura, España)

Juan Ojeda (Universidad Pablo de Olavide, España)

Vicente Pinilla (Universidad de Zaragoza, España)

Christopher Scott (University of Arizona, USA)

Erik Swyngedouw (Universidad de Manchester, Reino Unido)

Simonne Teixeira (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Brasil)

María Luisa Torregrosa (FLACSO, México)

Susan Vincent (University St. Francis Xavier, Canadá)

Florencio Zoido (Centro de Estudios Paisaje y Territorio, España)

Inmaculada Simón (Universidad Autónoma de Chile, Chile)

Abel La Calle (Universidad de Almería, España)

Antonio Embid Irujo (Universidad de Zaragoza, España)

Edición

Jorge Chinae (Wayne State University)

Francesco D'Esposito (Università degli Studi G. D'Annunzio)

Alice Poma (CSIC-Universidad Pablo de Olavide)

Elvira Giannetti (Universidad de Bolonia)

Frederico Alvim (CSIC-Universidad Pablo de Olavide)

Jean-Noël Salomon (Université Bordeaux 3)

Beatriz Barrera (Universidad de Sevilla)

Fco. Manuel Navarro (CSIC)

Revista Agua y Territorio

<http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma>

ISSN 2340-8472 DL J-673-2013

ISSNe 2340-7743 DOI 10.17561/at.v0i7

Correo electrónico: aguayterritorio@gmail.com

Departamento de Economía. Edificio D-3 - Despacho 120

Universidad de Jaén. Campus Las Lagunillas, s/n

23071 - JAÉN (ESPAÑA)

Contacto principal:

Dr. D. Juan Manuel Matés Barco

Departamento de Economía. Edificio D-3 - Despacho 120

Universidad de Jaén. Campus Las Lagunillas, s/n

23071 - JAÉN (ESPAÑA)

jmmates@ujaen.es

Tlf. (+34) 953 212076

EDITA:

Servicio de Publicaciones. Universidad de Jaén (España)

<http://www10.ujaen.es/conocenos/servicios-unidades/servpub/inicio>

Dirección postal:

Campus Las Lagunillas, s/n. Edif. Biblioteca, 2ª planta

23071 - JAÉN (ESPAÑA)

Tlf. (+34) 953 212355

Correo electrónico: servpub@ujaen.es

Contacto de soporte:

Dr. D. Mariano Castro Valdivia

mcastro@ujaen.es

Tlf. (+34) 953 212985

PATROCINA:

SEMINARIO PERMANENTE AGUA, TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Escuela de Estudios Hispanoamericanos. CSIC.

Calle Alfonso XII, 16. 41002 SEVILLA (ESPAÑA)

Tel. 954500970

Correo electrónico: jraul.navarro@csic.es

<http://www.seminarioatma.org>

Las opiniones y hechos consignados en cada artículo son de la exclusiva responsabilidad de sus autores. La Universidad de Jaén y el Seminario Permanente Agua, Territorio y Medio Ambiente y las posibles entidades colaboradoras no se hacen responsables en ningún caso de la credibilidad y autenticidad de los trabajos.

Los originales de la revista son propiedad de la entidad editora, siendo necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total.

© Universidad de Jaén, 2016

Diseño logo y cabecera: Millena Lizia

Maquetación y diseño: Juan Gallardo (CSIC)

Fotografía de la cubierta: Río Duero a su paso por la ciudad de Soria. Fotografía de Jesús Raúl Navarro García.

Agua y Territorio aspira a ser recogida en los más exigentes repertorios y bases de datos bibliográficas por lo que desde su primer número cumple los requisitos en esta materia. Actualmente se encuentra incorporada a:

 Dialnet

dialnet.unirioja.es/



CRUE

REBIUN

Red de Bibliotecas Universitarias

www.rebiun.org

MIAR 2015
Live

miar.ub.edu

Matriz de Información para el Análisis de Revistas



REDIB | Red Iberoamericana
de Innovación y Conocimiento Científico

www.redib.org

BASE DE DATOS
ISOC

Revistas de Ciencias Sociales y Humanidades
<http://bddoc.csic.es:8080/ver/ISOC/revi/2411.html>



Sistema Regional de Información en Línea
para Revistas Científicas de América Latina,
el Caribe, España y Portugal
<http://www.latindex.unam.mx>



DULCINEA

<http://www.accesodirecto.net/dulcinea/>

Derechos de explotación y permisos
para el auto-archivo de revistas científicas españolas



ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

<http://ulrichsweb.serialssolutions.com/login>



water and landscape

AGUA y TERRITORIO



**LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL ABORDAJE
DE LA RELACIÓN AGUA, TERRITORIO Y SOCIEDAD**

AGUA Y METABOLISMO HÍDRICO

Sumario



Número 7

Dossier 1: La interdisciplinariedad en el abordaje de la relación Agua, Territorio y Sociedad

The Relationship between Water, Landscape and Society:

Interdisciplinary Approaches..... 8

Lourdes Romero-Navarrete; María Concepción Martínez-Omaña e Inmaculada Simón-Ruiz, coords.

<i>Presentación: Lourdes ROMERO-NAVARRETE; María Concepción MARTÍNEZ-OMAHÑA; Inmaculada SIMÓN-RUIZ</i>	9
OLVERA-MOLINA, Mónica: <i>Desnaturalizando la cuenca en México: notas sobre el espacio hidropolítico. Denaturalizing the Basin in Mexico: Notes on the Hydro-Political Space</i>	11
ROMERO-NAVARRETE, Lourdes: <i>Participación y legislación sobre agua en México. Una aproximación histórica. Participation and Legislation Involving Water in Mexico: A Historical Approach</i>	22
MONTERO-CONTRERAS, Delia P.: <i>El consumo de agua embotellada en la Ciudad de México desde una perspectiva institucional. Bottled Water Consumption in Mexico City from an Institutional Perspective</i>	35
MARTÍNEZ-OMAHÑA, María Concepción: <i>Gestión del agua en la Ciudad de México: Territorios, instituciones y actores, 2000-2010. Water Management in Mexico City: Territories, Institutions and Stakeholders, 2000-2010</i>	50
HOYOS, Isabel; RODRÍGUEZ, Boris Anghelo; VALDERRAMA, Esthefany; CAÑÓN, Julio; ARANGO, Luisa; HOYOS, Adriana: <i>La estación meteorológica, el agricultor y la planeación urbana: una reflexión para abordar estudios interdisciplinarios del clima. The Meteorological Station, Farmers and Urban Planning: A Reflection on Climate from an Interdisciplinary Studies Perspective</i>	61

Dossier 2: Agua y metabolismo hídrico

Water and Hydric Metabolism..... 71

Rosalva Loreto-López, coord.

<i>Presentación: Rosalva LORETO-LÓPEZ</i>	72
LORETO-LÓPEZ, Rosalva: <i>Escasez, guerras y desigualdad social. El proyecto modernizador del sistema de abasto hídrico de una ciudad mexicana: Puebla, siglos XVII-XX. Shortages, War and Social Inequality. The Modernization Project of Water Supply System of a Mexican City Puebla, from the 17th to the 20th Century</i>	75
PARCERISAS-BENEDE, Lluís: <i>Efectos de la introducción del regadío en la agricultura española: El caso de Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937). Effects of the Introduction of Irrigation on Spanish Agriculture: A Case Study of Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)</i>	92
GIERLINGER, Sylvia; HAUER, Friedrich; POLLACK, Gudrun; KRAUSMANN, Fridolin: <i>Metabolism and Waterscape in an Industrializing City: A Quantitative Assessment of Resource Use and its Relation to the Transformation of the Urban Waterscape in Nineteenth-Century Vienna. Metabolismo y paisaje acuático en una ciudad en la industrialización: Una evaluación cuantitativa del uso de los recursos y su relación con la transformación del paisaje acuático urbano en la Viena del siglo XIX</i>	109
LÓPEZ-MORA, Rebeca: <i>El impacto hídrico de la metropolización de la Ciudad de México: el caso de Naucalpan de Juárez, México, 1890-1990. The Impact of Water in the Metropolization of Mexico City: The Case of Naucalpan de Juárez, Mexico, 1890-1990</i>	125
RAUSCH, Gisela A.: <i>Agua, desarrollismo y emergencia del conflicto ambiental: El proyecto hidroeléctrico Paraná Medio en Santa Fe, Argentina (1957-1997). Water, Development, and the Onset of Environmental Conflict: the Paraná Medio Hydro-Electric Project in Santa Fe, Argentina (1957-1997)</i>	139

Miscelánea

FLORES-PACHECO, Martha Inés: *Tierra y Agua: efectos culturales por la construcción de la hidroeléctrica en los pueblos indígenas nahuas de Zongolica, Veracruz*. Earth and Water: Cultural Effects among Indigenous Nahuatl People Arising from the Construction of a Hydroelectric Power Plant in Zongolica, Veracruz 153

YACOUB, Cristina; VOS, Jeroen; BOELEN, Rutgerd: *Territorios hidro-sociales y minería en Cajamarca, Perú. Monitoreos ambientales como herramientas políticas*. Hydro-Social Landscapes and Mining in Cajamarca, Peru: Environmental Monitoring as Political Tools 163

Reseñas Bibliográficas 176

Encarte 191

Normas de Publicación 193

Dossier 1

La interdisciplinariedad en el abordaje
de la relación Agua, Territorio y Sociedad

*The Relationship between Water, Landscape and Society:
Interdisciplinary Approaches*

Lourdes Romero-Navarrete; María Concepción Martínez-Omaña e Inmaculada Simón-Ruiz, coords.



Presentación¹

Lourdes Romero-Navarrete

Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. México, D. F. México. lourdesr@ciesas.edu.mx

María Concepción Martínez-Omaña

Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora. México, D. F. México. cmartinez@mora.edu.mx

Inmaculada Simón-Ruiz

Instituto de Estudios Sociales y Humanísticos, Universidad Autónoma de Chile. Talca, Chile. isruiz72@gmail.com

El último medio siglo se ha caracterizado por un debate científico sin precedentes en torno a la relación sociedad-medio ambiente. Aquellas bases gnoseológicas que inaugurara el racionalismo cartesiano sobre las que se configuraron potentes paradigmas científicos, han cedido ante las propuestas teóricas y metodológicas que han dejado de observar la relación sociedad-naturaleza o cultura-naturaleza como una dicotomía².

Las derivaciones de este viraje epistemológico han sido diversas en términos de contenidos y alcance. Entre las más importantes están aquellas que pugnan por examinar a la naturaleza como una construcción social, donde el interés primordial consiste en hacer una lectura integral e integrativa (holística) de la relación entre los factores humanos y no humanos que conforman el ambiente. Esta orientación, sin embargo, ha revitalizado la discusión acerca de la pertinencia de los campos disciplinares para acceder a un conocimiento que provea de explicaciones “objetivas” a las formas que adquieren tales interacciones, de tal modo que, si bien se ha logrado ir rompiendo los límites de la ortodoxia disciplinar, tanto la gestión de la ciencia como los parámetros científicos para abordar la realidad, aún transcurren de manera implícita o expresa bajo una especificidad disciplinaria.

El agua, por su condición de recurso vital sobre el que se ciernen amenazas que apuntan a incidir en las formas de vida del planeta en su conjunto, ha concitado buena parte de esta discusión, enfatizando la necesidad de considerar enfoques sistémicos, que instrumentalmente operan bajo diálogos inter, multi y trans disciplinarios. Este dossier tiene la finalidad de abonar a este debate, abordando diversas problemáticas asociadas al abastecimiento y a la gestión del agua así como a las condiciones ambientales en las que se da, teniendo como rasgo en común hacer explícitas las variables de la discusión teórica como un paso sin el cual no es posible generar conocimientos nuevos que expliquen la relación entre los componentes sociales y la situación por la que atraviesa el vital líquido.

El dossier integra cinco artículos. En el primero, “Desnaturalizando la cuenca en México: Notas sobre el espacio hidropolítico”, Mónica Olvera-Molina plantea que la gestión por cuencas se ha legitimado como un modelo de gestión partiendo de la base de que la geografía es, *per se*, una variable dada de forma natural, y, por consiguiente, absoluta. Fundándose en propuestas teóricas críticas que vinculan la geografía y la política, propone que los “espacios del agua” son el resultado de una relación dialéctica entre las acciones sociales y los objetos geográficos, mediada por intereses que, en la práctica, determinan los usos y formas de explotación.

Pone como ejemplo diversos megaproyectos hidráulicos en México, algunos de los cuales han sido analizados en números anteriores de *Agua y Territorio*³, y en cuya construcción prevalecen los grandes intereses, que de este modo hacen de la violencia y la degradación ambiental sus efectos más evidentes.

El artículo de Lourdes Romero-Navarrete, titulado “Participación y legislación sobre agua en México. Una aproximación histórica”, analiza los cambios en los modelos de participación social fijados en las plataformas institucionalizadas para la toma de decisiones respecto al agua. Con base en las premisas de la ecología política, plantea que el agua concita conflictos pero también acuerdos, siendo los formales los que han adquirido una expresión generalizada. No obstante, estos marcos institucionalizados no tienen un carácter esencial, están determinados por la forma como se construyen las relaciones de poder que los legitiman. En el caso mexicano, los modelos de participación formal han sido diseñados por el poder legislativo sin contar con un debate amplio, a la vez que han favorecido la concentración del poder de decisión en actores específicos, excluyendo —consecuentemente— a los distintos intereses involucrados en el uso del agua, trátase de los sociales o de los ambientales.

El artículo de Delia P. Montero-Contreras, “El consumo de agua embotellada en la Ciudad de México desde una perspectiva institucional”, aborda desde la Nueva Economía Institucional, el efecto que ha causado el retraimiento del Estado en el

¹ Para la realización de este trabajo hemos contando con el apoyo de CONICYT a través del proyecto Fondecyt REGULAR n.º 1140292

² Leff, 2011, 73 (1).

³ Poma y Latta, 2014.

consumo de agua embotellada. Muestra que el cambio institucional efectuado en este sentido en los últimos treinta años ha propiciado que factores tan importantes como la difusión de información sobre la calidad del agua distribuida en la red urbana haya sido soslayada, favoreciendo a la industria embotelladora del líquido, lesionando las economías familiares e impactando severamente en el ambiente. En este interesante artículo se pone en evidencia que, efectivamente, parte del agua embotellada que se comercializa en la ciudad de México es consumida por sectores de la población que no tienen acceso a la red de agua potable⁴, pero que una no desdeñable proporción es adquirida por consumidores que aun teniendo acceso a ella opta, por desconfianza, moda o costumbre por la suministrada por las grandes firmas comerciales.

El estudio de Concepción Martínez-Omaña titulado "Gestión del agua en la Ciudad de México: Territorios, instituciones y actores, 2000-2010" analiza las formas de gestión de los servicios del agua potable en la ciudad de México a partir de la identificación de las instituciones y organismos responsables de la producción, prestación y provisión del recurso y del servicio. En estas instancias convergen una diversidad de actores y agentes públicos, privados y sociales quienes diseñan las políticas hídricas, instrumentan e implementan programas como los de abastecimiento del agua potable y saneamiento, y asumen la responsabilidad de ejecutar las acciones dirigidas a satisfacer las necesidades de la población del vital líquido. Es así que, a partir de algunos conceptos sociológicos provenientes de la teoría de los campos, del actor y de la teoría relacional, se analiza la relación que establecen dichos actores tanto en las diferentes escalas territoriales de gestión —región, cuenca hidrográfica, cauces, ríos, manantiales y redes de agua urbana (infraestructura hidráulica— como en los distintos niveles de gobierno —municipal/ delegacional, estatal y federal— referidos al espacio urbano complejo de la Ciudad de México.

Por su parte, el artículo de I. Hoyos, L. Arango, A. Hoyos, B. A. Rodríguez, E. Valderrama y J. Cañón, titulado "La estación meteorológica, el agricultor y la planeación urbana: una reflexión

para abordar estudios interdisciplinarios del clima", es un trabajo que pretende identificar nociones o discursos convergentes y divergentes sobre el clima a partir de la Antropología, las Ciencias Políticas y la Ingeniería en el marco de un proyecto de investigación más amplio patrocinado por la Universidad de Antioquia. Sus integrantes identifican la noción de "cambio climático" como un punto en común que posibilita a la climatología, a las ciencias políticas, a los estudios territoriales y a la antropología, asumir una postura crítica frente a diferentes discursos que se despliegan alrededor de una pregunta central: ¿Cómo abordar la comparación o la relación entre saberes que usan diferentes escalas de comprensión de la realidad? Para esta pregunta se desglosan algunas respuestas, evidenciando que dichas escalas presentan puntos de conexión y que interactúan cada vez con mayor intensidad.

De esta forma, mediante el abordaje de distintas problemáticas en torno a la escala de gestión, la participación social, la calidad del agua embotellada, el abastecimiento de agua urbana y la disponibilidad hídrica, los artículos ponen el acento en los desafíos epistemológicos que supone acceder a la complejidad que encierra el conocimiento de la relación humana con el agua.

BIBLIOGRAFÍA

- Delgado R., G. C. (coord.) 2014: *Apropiación de agua, medio ambiente y obesidad. Los impactos del negocio de bebidas embotelladas en México*. México, CEIICH/UNAM.
- Leff, E. 2011: "Sustentabilidad y racionalidad ambiental: hacia 'otro' programa de sociología ambiental" en *Revista Mexicana de Sociología*, 73, 1, enero-marzo, 5-46.
- Poma, A. y Latta, A. (coords.) 2014: Dossier "Megaproyectos hídricos y relaciones socio-ecológicas: gobernanza y resistencias" en *Agua y Territorio*, 4, 7-107. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4>
- Vilar-Rodríguez, M. y Lindoso-Tato, E. 2014: "La industria del agua embotellada en Europa, siglos XIX-XX", en *Agua y Territorio*, 4, 108-124. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4.2168>

⁴ Vilar-Rodríguez y Lindoso, 2014. Delgado, 2014.

Desnaturalizando la cuenca en México: notas sobre el espacio hidropolítico

Denaturalizing the Basin in Mexico: Notes on the Hydro-Political Space

Mónica Olvera-Molina

Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., México. mom.geo.inv@hotmail.com

Resumen — El objetivo es comprender la relación de poder entre la institucionalización de la cuenca como un espacio de gestión del agua y la construcción de megaproyectos hidráulicos. El análisis tiene por base la geografía política crítica, la cual permite aprehender la relación entre poder y espacio geográfico, bajo el enfoque del espacio hidropolítico. Metodológicamente, el primer paso es cuestionar la naturalización del “espacio del agua”, para luego identificar el poder que lo articula, donde la política opera en toda su capacidad. Así, el artículo busca mostrar que la institucionalización de la gestión por cuencas, es fundamentalmente una producción política, que se define a partir de los intereses de los actores involucrados en los megaproyectos. Históricamente, este poder ha detonado problemáticas sociales en relación con la construcción de los mismos, tornando la producción del espacio del agua en autoritario y violento.

Abstract — *The goal of this essay is to shed light on the power dynamics stemming from the relationship between the institutionalization of the basin as a space of water management and the construction of hydraulic megaprojects. Our analysis is grounded on a critical political geography that us allows to grasp the connection between power and geography within the framework of a hydro-political space. Methodologically, the first step involves questioning the naturalization of “water spaces”. A second step identifies the power that articulates them, which is where the power dynamics operate at full capacity. Thus, the article seeks to show that the institutionalization of basin management is fundamentally a political production, which is defined on the basis of the interests of the stakeholders involved in the mega-projects. Historically, this power has triggered social problems arising from their construction, making the production of water spaces an authoritarian and violent one.*

Palabras clave: espacio hidropolítico, desnaturalización, cuenca, megaproyectos, conflictos sociales

Keywords: hydro-political space, denaturalization, basin, megaprojects, social conflicts

Información Artículo: Recibido: 9 enero 2015

Revisado: 17 abril 2015

Aceptado: 28 enero 2016

INTRODUCCIÓN¹

Desde la perspectiva de la Geografía crítica se entiende que el espacio del agua es el resultado de un proceso socio-político, producto de una relación dialéctica entre las acciones y los objetos geográficos. Sin embargo, en diferentes estudios el espacio del agua ha sido conceptualizado como un hecho natural. Así entonces, en su representación como cuenca o acuífero, es observado como un espacio absoluto, cuyas supuestas condiciones físicas contienen y condicionan los procesos socio-políticos. Bajo esta naturalización, el espacio del agua se plantea en la génesis de dichos procesos, por ejemplo, en los casos de la escasez o en relación con la distribución del agua.

El siguiente trabajo revisa algunas de las bases teórico-metodológicas para aprehender los procesos políticos que actúan en la conformación del espacio del agua. Desde debates vinculados a la Hidropolítica, la Ecología política, la Ciencia política, pero principalmente desde la Geografía política, el "espacio del agua" puede ser aprehendido como un espacio hidropolítico. Dicha aproximación destaca la relación dialéctica entre poder político y producción del espacio. El espacio hidropolítico en tanto que espacio geográfico, alude a un proceso social, y en tanto que espacio político, remite al análisis del poder.

La institucionalización de la cuenca en la política hídrica mexicana comprende dos periodos. El primero de 1946 a 1976, cuando la regionalización por cuencas hidrográficas se planteó el objetivo de una "planeación para el desarrollo", creándose las llamadas Comisiones de Cuenca, periodo al que correspondió el emplazamiento de los megaproyectos, principalmente la construcción de presas. Esta producción del espacio del agua conllevó un ejercicio de poder autoritario que se caracterizó por el desplazamiento de miles de personas.

El segundo periodo empezó en la década de 1990, en el contexto de la política hídrica orientada al desarrollo sustentable, periodo en el que se tuvo más en cuenta la dimensión ambiental de la cuenca para ser promovida como el espacio ad hoc del paradigma de Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH). La intensidad de construcción de megaproyectos ha disminuido durante este periodo, y dejan de ser discursivamente el eje de dicha política. Sin embargo, ante el registro creciente de conflictos sociales debido a la construcción de megaproyectos, permanecen los cuestionamientos respecto a la relación histórica de la gestión por cuencas con el desarrollo de estas infraestructuras.

Se ha señalado que entre ambos periodos de la institucionalización de la cuenca, se presentaron distintos cambios respecto a su relación con los megaproyectos hidráulicos. Entre otros, los cambios discursivos en la importancia y centralidad de los megaproyectos en la política hídrica. Así también, hubo cambios en la configuración regional de las cuencas; estas variaron en cantidad, extensión y localización. Por lo tanto, se pueden observar entre

ambos periodos evidentes transformaciones políticas, que deberían ser explicadas en estos términos.

En el apartado "Por debajo de la cuenca: posiciones críticas" se apuntan cuestionamientos al paradigma de la cuenca: dichos estudios consideran que han quedado invisibilizadas dinámicas socio-espaciales relevantes en el ámbito de la gestión del agua. Sin embargo, estos no cuestionan en profundidad la permanencia del concepto de la cuenca desde la hidrología, que la define como un espacio natural y absoluto, cuando es debido a esta definición que se invisibilizan dichas dinámicas. Entonces, ¿cómo explicar los factores políticos que han intervenido en la gestión por cuencas y su relación con los megaproyectos?

Metodológicamente, desde la aproximación del espacio hidropolítico, se desnaturaliza el espacio del agua para destacar la importancia de los procesos socio-políticos en la circulación del agua hacia el poder. Es así que la cuenca emerge como un proyecto espacial, al cual corresponde la circulación del agua a través de los megaproyectos. A la cuenca conciernen distintas escalas, es decir, distintos ámbitos de interés, que operan políticamente para llevar a cabo la construcción de los mismos. La política del agua que establece el proyecto espacial de la cuenca como hegemónico, genera un espacio hidropolítico en constante tensión y conflicto.

La "Cuenca de los megaproyectos hidroeléctricos" expone la relación histórica de la institucionalización de la cuenca con la construcción de presas hidroeléctricas. La "Cuenca de la inversión privada" refiere a la modificación de las leyes con base en el interés de continuar con la construcción de megaproyectos bajo un modelo de inversión de capital neoliberal. "La Cuenca de la tecnocracia" es aprehendida en la operación política de los gremios ingenieriles para llevar a cabo la construcción de los megaproyectos; la misma es analizada en su actuación en la mesa de diálogo en torno a la construcción de la presa El Zapotillo, evento ocurrido en el año 2011.

Estos diferentes proyectos de cuenca han tenido una producción del espacio del agua autoritaria y violenta, que busca ser contrarrestada por algunas organizaciones sociales enfocadas en el tema del agua. En voz de activistas, luchadores sociales y académicos, se dilucida el proyecto de la "Cuenca social", que tiene por consigna que los ríos sean para los pueblos y no para la construcción de los megaproyectos. La tensión política entre el proyecto institucional de la cuenca y esta emergente cuenca social queda expuesta en el apartado "El espacio hidropolítico en conflicto", donde el espacio mexicano del agua lejos de ser azul o verde, es rojo.

EL ESPACIO HIDROPOLÍTICO

Con frecuencia, las lecturas remiten desde su inicio a los porcentajes de la disponibilidad de agua en la superficie terrestre, como si estos explicaran por sí mismos alguna problemática con respecto a la distribución del recurso, por ejemplo, la escasez, la abundancia e incluso los conflictos por el agua. Este punto de partida implica una noción del espacio del agua como un hecho natural, espacio físico y absoluto al cual se le atribuye la génesis

¹ Dos conferencias son el antecedente de este artículo: 1) "Water and power in Mexico, 1990-2012", Political Geography of the environment. A meeting of the IGU Commission on Political Geography, University of Oregon, Estados Unidos, junio de 2014; y 2) "Producing Hydropolitical Space in Mexico", Wilfrid Laurier University, Canadá, 24 de marzo de 2015.

de los procesos socio-políticos² que producen el espacio del agua. En este contexto, el espacio del agua es un fetiche, naturalizado y a la vez naturalizante de dichos procesos.

En la década de 1970, la Geografía crítica o radical revolucionó el paradigma sociedad-naturaleza porque superó teóricamente la dicotomía de esta relación. Delgado expone que, de forma consecuente con el sustento teórico del marxismo, esta producción del espacio geográfico es un proceso social transformador de la naturaleza. Es decir, para no hacer del espacio un fetiche, en vez de centrar su interés en el espacio mismo y el de sus formas, la Geografía radical dio centralidad al conocimiento de los procesos sociales con base en el conocimiento desde las ciencias sociales³. Así, la comprensión de las desigualdades socio-espaciales, que en algún momento habían sido atribuidas a las condiciones físicas y absolutas del espacio por la corriente positivista, quedaron desnaturalizadas⁴.

El espacio geográfico no es un simple contenedor medible, cuantificable, donde se desarrolla la actividad social; tampoco es exclusivamente físico, ni es externo a/o separado de la sociedad. El espacio no forma ningún tipo de dicotomía con la sociedad o la naturaleza. La discusión crítica en torno al espacio geográfico, no como un contexto, no como superficie, no como escenario, no como reflejo, sino como una producción social, que se conforma y transforma cotidianamente por los procesos socio-políticos, fue desarrollada por el filósofo Henri Lefebvre.

Lefebvre explica que el concepto de producción del espacio se desarrolla a partir del concepto de "producción", ampliamente conocido desde Hegel y Marx⁵. El concepto de producción tiene dos aspectos. Por un lado, atiende la producción de las cosas: bienes, mercancías, etc. Por otro, la producción de las acciones: ideas, conocimiento, ideologías, incluso las decisiones y el arte. Así, el espacio geográfico puede ser definido como la relación dialéctica entre los objetos y las acciones⁶. Este es, como explica Lefebvre, una manifestación cultural, económica y política⁷, que depende de un modo de producción específico en el momento actual: el capitalismo⁸.

La Geografía política crítica tiene por objeto de estudio la relación entre poder y espacio geográfico⁹. Desde este ámbito, se han desnaturalizado diferentes espacios como los del Estado y las fronteras, para así poder comprender su conformación política¹⁰. Así, en este trabajo se enarbola la propuesta de 'desfeticizar' el espacio del agua, desnaturalizarlo, para desnaturalizar los procesos socio-políticos que lo conforman. Es decir, el espacio del agua debe ser comprendido como un espacio hidropolítico¹¹, que en tanto espacio geográfico centra su análisis en la producción social

de la naturaleza y en tanto que político centra su análisis en las relaciones de poder.

El recurso teórico-metodológico de centrar lo político con base en desnaturalizar los procesos socio-políticos se ha presentado desde diferentes propuestas de conocimiento¹². Quizás el caso más evidente es el del feminismo y la desnaturalización del género. En el caso del agua la desnaturalización es una propuesta emergente, que ha dado como frutos trabajos provocadores y sugerentes como el de Jamie Linton, quien se pregunta *What is water?*¹³. Linton responde que el agua es lo que hacemos de ella, sugiriendo que la forma en que concebimos el agua es un proceso histórico, político y cultural¹⁴.

Al respecto, una referencia ineludible es el trabajo del ingeniero-geógrafo-ecólogo-político Erick Swyngedouw. Él desarrolla la idea del ciclo hidrosocial del agua, donde la naturaleza no existe, lo que existe es híbrido. La hibridación es un proceso de producción constante del agua, determinada por una condición histórica-espacial-política. La circulación del agua está establecida por las dinámicas del poder, por lo tanto, espacialmente, el agua es metabolizada constantemente por la ciudad capitalista. En el ciclo hidro-social del agua, el flujo del agua es un flujo de poder; el agua fluye hacia el poder¹⁵. Desde la propuesta de Swyngedouw, podría considerarse que la producción del espacio hidropolítico es una constante tensión dialéctica entre las decisiones del poder y la lógica de hibridación del agua.

La red de investigación latinoamericana Justicia Hídrica tiene como una de sus referencias básicas los trabajos de Swyngedouw. Asimismo, se nutre de otras propuestas emergentes desde la Ecología política y la Geografía. Los investigadores de esta red destacan que es fundamental reconocer que tanto el poder como la política del agua no se limitan a los ámbitos formales y oficiales de la toma de decisiones. El poder no se expresa solamente de forma explícita en leyes, reglas y jerarquías, también opera a través de normas que ordinariamente se presentan como normales, naturales o inevitables. Así, se afirma que: la "normalización" y "naturalización" a menudo son medios para legitimar y justificar la injusticia hídrica¹⁶.

La propuesta epistemológica que ha aplicado la red de Justicia Hídrica destaca que la naturaleza y la sociedad son ámbitos que se constituyen mutuamente. Toda naturaleza es social, conceptualización que impugna la separación convencional occidental de la naturaleza y la sociedad. La naturaleza es social tanto material como discursivamente¹⁷. Por lo tanto, los conceptos y el lenguaje no son neutrales políticamente, son parte intrínseca de la realidad.

En este sentido, toda política sobre el agua comprende un poder ideológico, porque la misma proporciona a la sociedad un marco interpretativo para aprehender las problemáticas en relación con el uso, acceso, distribución y calidad del agua. Este

2 Swyngedouw, 2004.

3 Delgado, 2003.

4 Harvey, 2007.

5 Lefebvre, 1974.

6 Santos, 2000.

7 Lefebvre, 1978.

8 Smith, 1984.

9 Uribe, 1996.

10 Wanderley, 1992. Taylor, 2002.

11 Esta idea surgió tras la discusión que se sostuvo en la mesa "Espacios hidrosociales", impulsada por la Dra. Verónica Ibarra García durante la V reunión de la red internacional Waterlat, 2013.

12 Sanjurjo, 2014.

13 Linton, 2010.

14 Peña, 2011.

15 Swyngedouw, 2004.

16 Zwartveen y Boelens, 2011, 29-30.

17 Budds, 2011, 61.

marco interpretativo responde favorablemente a los intereses de ciertos actores. Por lo tanto, como señala Budss, la gestión del agua no es simplemente una cuestión técnica, sino que forma parte de los intereses tanto de los grupos sociales como de los grupos poderosos¹⁸.

El análisis de grupos de interés se refiere al término *stakeholder*, que ha causado diferentes debates puesto que dicho concepto proviene del ámbito empresarial. Sin embargo, en la literatura contemporánea, dicho término se refiere cada vez más al concepto de "actor"¹⁹. Esta definición a su vez se estrecha a la conceptualización del poder. Para Max Weber el "poder" es la capacidad que tienen ciertos actores para lograr que otros actúen conforme a su propio interés²⁰. García define que el actor cuenta con los medios para decidir y/o actuar intencionada y estratégicamente en el logro de un objetivo, característica que lo diferencia del resto. De sus acciones a los actores se les puede responsabilizar: "un actor es una unidad de decisión-acción responsable"²¹.

Con base en nociones teórico-críticas, el concepto de actor y poder se estrecha al de la "escala geográfica". Para Milton Santos, la escala es una dimensión crucial del espacio geográfico que expresa y organiza el poder²². Es decir, no se trata de la escala cartográfica: aquí, la escala es un elemento espacial que manifiesta las conveniencias de las relaciones de los intereses entre actores. En otras palabras, la escala es en sí misma un ámbito para la toma de decisiones. En el caso del agua se puede pensar, por ejemplo, en los Organismos Internacionales o el Gobierno Federal²³. Por lo tanto, podríamos decir que el espacio hidropolítico es en parte producto de las tensiones de poder que existen entre diferentes escalas.

Resumiendo, el concepto del espacio hidropolítico parte de una posición teórico-metodológica desnaturalizadora, puesto que tiene el objetivo de centrar el poder en la concepción amplia de la política del agua. El espacio hidropolítico atiende las consideraciones teóricas que involucran una perspectiva más allá de lo formal de la política. Lo hidropolítico remite a la circulación del agua hacia el poder, puesto que consigna las interacciones entre los actores en su interés por esta circulación. Por lo tanto, enfoca las políticas de escala y los proyectos espaciales que mantienen, a estos últimos siempre involucra un discurso acerca de lo que debe ser comprendido como la naturaleza del espacio del agua.

Desde la aproximación del espacio hidropolítico, se comprende que la cuenca más que un espacio en sí mismo es un proyecto espacial, que genera un discurso de cómo es la naturaleza del espacio del agua. Este permite llevar adelante una producción espacial específica, en el caso que exploramos, los megaproyectos²⁴. Así entonces, la institucionalización de la cuenca refiere a

un proyecto determinado, que seguramente guarda tensiones con otros proyectos espaciales. La cuenca tiene diferentes escalas, es decir, diferentes ámbitos de decisión y operación política. En este sentido, habría que identificar cuáles son las escalas que comprende la cuenca, cuáles son las relaciones que establecen con la construcción de megaproyectos y cuáles son las tensiones que guardan con otros proyectos espaciales.

La conformación política de la cuenca y sus interacciones escalares solo pueden ser comprendidas a partir de las relaciones que guardan los intereses de los actores respecto a los flujos del agua hacia el poder, respecto a los flujos del agua a través de la construcción de los megaproyectos. Los siguientes apartados corresponden a las interacciones que guardan los actores con respecto a su participación en las escalas de la cuenca. Asimismo, se muestra como guardan tensiones con otros proyectos espaciales, prácticamente invisibilizados por la hegemonía de la cuenca, que sin embargo están ahí, pugando por que este paradigma involucre una producción espacial distinta.

POR DEBAJO DE LA CUENCA: LAS POSTURAS CRÍTICAS

"...el enfoque de gestión integrada del agua por cuenca hidrológica se ha convertido en una *verdad asumida* a nivel internacional"²⁵

En *Hydropolitics of the Nile Valley* de 1979, John Waterbury acuñó el término de hidropolítica, al mismo tiempo que acuñó la cuenca transnacional como objeto de estudio en el ámbito de la diplomacia. En su vertiente clásica, la hidropolítica se centra en la relación entre la hidráulica (*hydraulics*) y la política pública del agua (*water policy*)²⁶. Los casos abordados en el libro *Hydropolitics in the third World: conflict and cooperation in international river basins*, de P. Elhance²⁷, son ejemplos de esta corriente.

Según Edith Kauffer, especialista en el tema de la hidropolítica, en México se ha explorado el potencial de este concepto más allá del estudio de los conflictos internacionales. La referencia es el trabajo de Patricia Ávila, quien redefine la hidropolítica como el análisis del "uso del agua como recurso político y fuente de poder local"²⁸. Así, dicha definición destaca la importancia de las relaciones sociales que establecen otros actores distintos al Estado.

Siguiendo el enfoque de Ávila, Kauffer presenta la *Hidropolítica del Candelaria: del análisis de la cuenca al estudio de las interacciones entre el río y la sociedad ribereña*²⁹. Ella descubre que pese a que la cuenca del Candelaria es un espacio binacional, las interacciones de la sociedad ribereña corresponden más a la dinámica comercial del espacio de frontera entre México y Guatemala. En su investigación, Kauffer concluye que la cuenca

18 Ibidem.

19 Hendriks, 2011.

20 Weber, 1977.

21 García, 2007, 9.

22 Santos, 2000.

23 Ribeiro, 2008.

24 Un megaproyecto son cuantiosas inversiones de capital (Flyvbjerg, et al., 2003). Requieren de una cantidad substancial de recursos materiales y políticos para su emplazamiento respecto al territorio en el que se emplazan (Araujo y

Vainer, 1992). Asimismo, los megaproyectos en su producción espacial generan múltiples contradicciones políticas (Ibarra, 2012) y socio-ambientales (Latta y Sasso, 2014).

25 Mollard y Vargas, 2005.

26 Kauffer, 2010.

27 Elhance, 1999.

28 Ávila, 2003.

29 Kauffer, 2010.

del Candelaria es inexistente para el gobierno de Guatemala, es desconocida por los mexicanos e irrelevante para la hidropolítica.

“Me extraña mucho que estén haciendo un esfuerzo de una simple cuenca pedorrera, ji ji ji, digo, con todo respeto (...) Si me dijeras que estamos viendo el Usumacinta o el Suchiate, entonces, sí. Pero, es más, te diría yo, el San Pedro, a lo mejor, pero el Candelaria (...)”³⁰.

Aunque desde la hidropolítica la cuenca es referida como un hecho natural³¹, Kauffer considera en las conclusiones de su trabajo que la cuenca podría ser analizada como una construcción social permitiendo así la comprensión de la delimitación absoluta de la cuenca en relación con los intereses de índole económico y social.

Una vez que la cuenca se institucionalizó como espacio primordial para la gestión del agua en México, sin mayor cuestionamiento epistemológico, la cuenca se convirtió en una “verdad asumida” en los estudios del agua³², así como en los estudios sociales del agua³³. Dichos estudios han incorporado la cuenca en la tendencia de los análisis interdisciplinarios o en la intención de la comprensión de sistemas socio-ecológicos complejos³⁴. En los mismos, las ciencias sociales suelen ceder la comprensión de la naturaleza a las definiciones de las ciencias exactas o experimentales. También, otros trabajos, aludiendo a las definiciones brindadas por los marcos legales, incorporan el manejo de la cuenca como el espacio natural adecuado para evitar o resolver conflictos por el agua³⁵.

Paradójicamente, el manejo del agua por cuencas ha despertado dudas entre los expertos académicos del agua subterránea, puesto que esta última contiene a su vez la delimitación por acuíferos. Joel Carrillo, hidrogeólogo e investigador del Instituto de Geografía de la UNAM, apunta que dicha delimitación es eminentemente política, ya que tiene la finalidad de administrar, mas no permite comprender los fenómenos hidrogeológicos³⁶. Carrillo señala que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) hace coincidir los límites de la cuenca y de los acuíferos mediante la representación de estos últimos como una cazuela con límites definidos, representación que corresponde a un viejo paradigma que en la hidrogeología ha sido superado³⁷.

“...simplemente es una delimitación forzada por circunstancias más bien administrativas, jurídicas y prácticas, por un lado, hay miles y miles de títulos que están asignados, y el manejo de todas estas

30 Entrevista de Kauffer con funcionario federal 1, Campeche, 12 de agosto de 2005.

31 “Una cuenca internacional, transfronteriza o compartida refiere a un territorio de drenaje de las aguas donde éstas convergen hacia un punto común de salida mediante una corriente principal y cuya delimitación obedece a la hidrografía, pero también a la existencia de parteaguas que corresponden a los puntos más elevados de dicho territorio. Su peculiaridad reside en su ubicación en dos o más países” (Kauffer, 2010, 188).

32 Epígrafe de este apartado.

33 Boehm, et al., 2002, 2005. Torres, 2003.

34 Ezcurra, et al., 1999. Escobar, 2006.

35 Caire, 2005. Mollard y Vargas, 2005. Rojas, 2013.

36 Conversaciones con el Dr. Joel Carrillo en el marco de la creación de una propuesta de ley de aguas subterráneas transfronterizas, México, D.F., de abril a octubre del 2013.

37 Perevotchkikova, et al., 2006.

unidades es muy complicado si pretendiéramos abarcar el acuífero en todas su extensión (...) entonces hay que fragmentar el problema, ahí es donde entran las delimitaciones convencionales”³⁸.

La anterior declaración es del ingeniero Rubén Chávez Guillén, gerente de Aguas Subterráneas de la CONAGUA, quien ha ocupado ese cargo por más de diecisiete años. Esta declaración pretendió dar respuesta a las preguntas en torno a la delimitación y administración de los acuíferos, preguntas elaboradas por un panel de expertos durante el Coloquio Nacional de Agua Subterránea en México (2013). Sin embargo, la CONAGUA en otros foros refiere constantemente que esta división política (la del acuífero al interior de la cuenca) corresponde primordialmente a la lógica natural del agua.

Jaime Peña considera que la cuenca es un hecho natural e incluso retoma la división por cuencas elaborada por la CONAGUA para el fin de su análisis. Sin embargo, su aproximación a las problemáticas del agua desde el enfoque de la Ecología Política, le permite elaborar un concepto sugerente: la “ciudad-cuenca”. Peña analiza los casos de cinco ciudades, dando cuenta de la conformación de un espacio beneficiario del agua superficial y subterránea, que “presiona” sobre el recurso en su crecimiento, lo contamina y lo envía “fuera” sin tratamiento alguno; a la vez que obtiene agua de cuencas vecinas mediante trasvases³⁹.

La cuenca ha sido naturalizada en el ámbito de los estudios del agua. No obstante, el establecimiento de sus límites es una elección y por lo tanto una decisión política; decisión que involucra las preguntas de quiénes, cómo, por qué y para qué⁴⁰. La producción política de la cuenca está ahí, en su hegemonía en los debates de la gestión del agua, en su institucionalización y en la definición de sus límites absolutos. Ahí, en el reconocimiento que los actores hagan o no de la misma, en las disputas de paradigmas hidrológicos, en la circulación del agua hacia la ciudad. Ahí, en la mediación que hace la cuenca de la producción del espacio del agua para que fluya hacia el poder.

En principio se puede considerar que la cuenca es un discurso espacial, por lo tanto, comprende una carga ideológica puesto que proporciona un marco interpretativo para aprehender las problemáticas con el agua, por ejemplo, en términos hidrológicos e ingenieriles. No obstante, este discurso (que busca hacerse espacio) es a su vez escala, puesto que es una relación de actores que la definen y defienden como proyecto político. Por lo tanto, los límites políticos de las cuencas y los actores que las conforman cambian a través del tiempo y de los mismos procesos socio-políticos. A continuación, exponemos el caso de las escalas cuenca en México y de su relación con los megaproyectos.

LA CUENCA DE LOS MEGAPROYECTOS HIDROELÉCTRICOS

El intento de organizar las políticas públicas con base en unidades hidrológicas en vez de en unidades reconocidamente políticas, tiene una larga historia en los Estados Unidos⁴¹. Un hito

38 Gerente de Agua Subterránea en la CONAGUA, 9 de noviembre de 2013.

39 Peña, 2013, 97.

40 Zwartveen y Boelens, 2011.

41 Tarlock, 2000.

es el programa de la Tennessee Valley Authority (TVA, 1933)⁴². La TVA tuvo por objetivo facilitar la construcción de grandes presas de usos múltiples para subsidiar el desarrollo regional⁴³. A finales de la década de los cuarenta, el Banco Mundial respaldó financieramente este modelo desarrollista del agua con la finalidad de su expansión internacional.

En este contexto, varios de los programas y proyectos hidráulicos tuvieron una planificación regional por cuencas hidrográficas. Por medio de una serie de decretos presidenciales fueron creadas siete Comisiones de Cuenca a cargo de la Secretaría de Recursos Hidráulicos⁴⁴. Las Comisiones pretendieron el desarrollo económico de las regiones en las que fueron instaladas, todas ellas con niveles de atraso mayores a la media nacional. Las primeras Comisiones de Cuenca Ejecutivas son: Tepalcatepec (1947), Papaloapan (1947), Grijalva (1951), y el Fuerte (1951). En 1973 hubo siete comisiones regionales, de las cuales cinco eran ejecutivas (Papaloapan, Río Fuerte, Grijalva, Lerma-Chapala-Santiago, y Río Balsas, constituida en 1960, absorbió a la de Tepalcatepec) y dos de estudio: Río Pánuco (1958) y la del Valle de México (1951). Todas las Comisiones fueron desmanteladas simultáneamente con la SRH en 1976⁴⁵.

Durante el tiempo de funcionamiento de las Comisiones, de 1946 a 1976, la SRH construyó 1.040 presas con una capacidad de 109.189 Mm³, mientras que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) construyó tan solo 23 hidroeléctricas pero con una capacidad de 38.200 Mm³⁴⁶. Este periodo tuvo un amplio intervencionismo estatal en inversión de capital, gestión de préstamos internacionales y una administración centralizada que estuvo respaldada jurídicamente⁴⁷. Este ha sido el periodo en el que más presas se han construido en el país, unas 34 por año, con lo cual el gobierno federal logró el control del 80% del agua superficial, la cual en su gran mayoría se encuentra almacenada en 50 hidroeléctricas⁴⁸.

Sin embargo, a diferencia de los múltiples estudios acometidos sobre la SRH y otras dependencias gubernamentales del agua, son prácticamente nulos los estudios respecto a la Comisión Federal de Electricidad (CFE)⁴⁹. Es fundamental saber el actuar de esta institución, puesto que opera la infraestructura hidroeléctrica que controla el agua superficial disponible⁵⁰. Parte de esta brecha de conocimiento se debe a que la hidroelectricidad está clasificada como un uso del agua no consuntivo⁵¹, al cual no se le presta atención en el contexto de un discurso de escasez absoluta del agua. Solo se presta atención a los usos consuntivos, los cuales se supone entran en competencia por el recurso⁵².

El Dr. Humberto Marengo Mogollón es la cara principal de los proyectos hidroeléctricos de la CFE, siendo coordinador de Proyectos Hidroeléctricos hasta el 2014. A través de sus presentaciones en foros como el Congreso de la Academia de Ingeniería (de la cual es presidente) y del Colegio de Ingenieros Civiles, entre otros espacios, Marengo ha realizado presentaciones en torno a la relación entre agua y energía, destacando el papel de los proyectos hidroeléctricos y la calidad de la ingeniería mexicana en la construcción de los mismos, afirmando que la tendencia mundial actual es construir presas de 300 metros.

El ingeniero Humberto Marengo ha afianzado el discurso de la hidroelectricidad como energía renovable-sustentable; hace alusión al interés y la disposición de los organismos internacionales como el BM, para que la hidroelectricidad continúe en expansión. Cabe señalar que la CFE actualmente cuenta con una cartera de 509 proyectos hidroeléctricos. En febrero del 2014, Marengo destacó el galardón "Milestone" al que se hiciera acreedora la hidroeléctrica "Ing. Alfredo Elías Ayub", mejor conocida como "La Yesca"⁵³; premio que entre otros aspectos reconoció: "La atención a temas para la protección del medio ambiente y los aspectos sociales en las etapas de construcción y operación"⁵⁴.

"Hicimos además toda la atención de protección de medio ambiente de que exigía el premio, el premio el Mileston project, la atención social también, a lograr en un momento dado toda la aceptación social, siempre, hay gente que se opone, pero en general, fuimos muy bien recibidos en todo el proceso de construcción del proyecto en la zona, eso siempre nos sucede en los estados del norte, noroeste del país, siempre somos extraordinariamente bien recibidos, en comparación con el sureste, que no, no, no nos dejan"⁵⁵.

Del proyecto La Yesca participó Ingenieros Civiles Asociados, S. A. (ICA), que es la cara empresarial del sector ingenieril. ICA se ha capitalizado con obras hidráulicas desde 1954, ha participado en cientos de proyectos de construcción de obra pública que abarca también a otros sectores como los del transporte⁵⁶. Uno de los principales accionistas de ICA es Carlos Slim, reconocido como uno de los hombres más ricos del mundo; sus vínculos con el Partido Revolucionario Institucional (PRI) y en específico con el ex presidente Carlos Salinas de Gortari son muy conocidos⁵⁷.

LA CUENCA DE LA INVERSIÓN PRIVADA

Según el enfoque de gestión integrada del agua, la división por cuencas proporciona una división territorial sobre la distribu-

42 Finer, 1944.

43 Melville, 1990.

44 Barkin y King, 1970. Ribeiro, 1987. Dávila, 2006.

45 Shapira, 1973.

46 CNA, 1991.

47 Aboites, 2009.

48 Garduño, 2004. Olvera, 2011.

49 Iracheta y Gómez, 2014.

50 www.bvsde.paho.org/bvsacg/e/foro4/17MARZO/water/uso.pdf. Consulta realizada el 26 de noviembre del 2014.

51 Olvera, 2011 y 2012.

52 En el caso chileno, la clasificación de uso no consuntivo en su incorporación en las legislaciones del rubro hidráulico, justificó la intensificación del uso hidroeléctrico y la privatización de los ríos (Bauer, 2002).

53 Desde enero de 1999 hasta marzo del 2011, el ingeniero Alfredo Elías Ayub desempeñó el cargo de director general de la CFE, a él se le atribuye la aplicación de una planeación de largo plazo para la transformación organizativa, administrativa, operativa y financiera de la paraestatal, por medio del Programa de Transformación Corporativa (PCT).

54 http://cicm.org.mx/wpcontent/files_mf/premiomilestone2013.pdf (Consulta realizada el 25 de noviembre de 2014).

55 <https://www.youtube.com/user/CICM26congreso/videos> (Consulta realizada el 25 de noviembre de 2014).

56 Quintana, 1976.

57 <http://www.economiahoy.mx/economia-eAm-mexico/noticias/6549680/03/15/Carlos-Slim-el-rey-Midas-mexicano-.html> (Consulta realizada el 15 de julio de 2015).

ción del agua superficial que facilita condiciones técnicas, tales como las mediciones hidrológicas. Con base en las mismas se tiene el fin de “lograr la justicia distributiva del recurso”.

“A menudo los grandes proyectos precedieron históricamente a los conflictos regionales. Pero hoy día, cuando el agua tiene que servir a múltiples usos y usuarios, los conflictos regionales se multiplican por todas partes (...) De esta manera crece la importancia de establecer balances hidrológicos técnicamente incuestionables sobre el potencial de los usos actuales y futuros del agua, y, en consecuencia, el volumen de los derechos a distribuir bajo la supervisión de alguna entidad (consejo, organismo, autoridad) tomando en cuenta la variabilidad anual”⁵⁸.

Mollard y Vargas señalan que México había estado en un vacío respecto a la participación social. Sin embargo, la reforma a la Ley de Aguas Nacionales en el 2004 amplía estos espacios puesto que se acompaña de la propuesta de incorporar cualquier tipo de intereses sociales y privados, lo cual, según los autores, responde a una demanda de democracia “cada vez más audible en el país, pero no alcanzable sin conflicto ni movilización social”⁵⁹.

Si bien Mollard y Vargas reconocen que la sociedad generalmente se encuentra ajena a la movilización como medio para obtener el respeto de sus derechos, puede prestarse a confusión la interpretación que sugieren de la ley, puesto que no son los mismos a quienes la ley actualmente permite participar que aquellos que se movilizan en las calles.

Sonia Dávila explica que en el caso mexicano⁶⁰, la “participación social” se concibe como la inversión privada, la cual involucra a los “usuarios”, que según la Ley de Aguas Nacionales del 2004 se refiere a personas (físicas o morales) que tienen “Título de Concesión” para explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales, mientras que los demás son solo “consumidores”. Por lo tanto, los “consumidores” suelen sufrir las consecuencias de las intenciones de los usuarios de hacer patente su “participación” a la que se les invita a través de la ley; por ejemplo, en la privatización de los servicios de agua o la construcción de megaproyectos tales como las presas⁶¹.

Así pues, conforme ha avanzado la institucionalización por cuencas, los megaproyectos hidráulicos se han reactivado bajo la lógica de incentivar la participación del capital privado. En esta lógica neoliberal, la construcción de los megaproyectos continúa manteniendo un carácter claramente autoritario. Más allá de los conflictos por la “escasez del agua”, el conflicto se ubica en el abuso del poder, en cómo las instituciones defraudan una y otra vez la confianza de la sociedad, por medio de la aplicación de artilugios jurídicos y políticos. Dicha situación se puede identificar en cada uno de los casos de conflicto por el agua existentes en el país, situación que se repite en el conflicto ocasionado por la construcción de la presa El Zapotillo en Temacapulín, Jalisco.

LA CUENCA DE LA TECNOCRACIA

“Los pretendidos tecnócratas organizan según normas que les fijan desde afuera por razones que nada tienen que ver con la técnica (...) Por encima de una inmensa incoherencia, planea una ideología de la coherencia (del sistema) que no tiene más base que una semiplanificación económica, insegura de sus objetivos y recursos”⁶²

El Comité Salvemos Temacapulín Acasico y Palmarejo (CS-TAyP) ha emprendido varias acciones para impedir que continúe la construcción de la presa “El Zapotillo”, embalse que anegaría a los tres pueblos que integran el Comité⁶³. Una de las acciones más contundentes fue la ocurrida el 28 de marzo de 2011, cuando el Comité acompañado por el Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos (MAPDER) detuvo la construcción de la presa. Esta acción se decidió luego de que la CO-NAGUA y otras instituciones gubernamentales se negaran a acatar la sentencia de amparo 2245/2008, que ordenaba se suspendiera en el ámbito de sus competencias la construcción de la presa.

La “toma de la presa” el Zapotillo concluyó el 4 de abril, cuando la Secretaría de Gobernación acordó dar seguimiento a las demandas y propuestas del Comité en mesas de diálogo según las temáticas elegidas por el mismo.

Pese a las amenazas de órdenes de aprehensión en contra de los activistas, el jueves 7 de abril en Guadalajara, Jalisco, tuvo lugar la mesa de diálogo “Impactos de las presas en el corto y largo plazo bajo los lineamientos de la Comisión Mundial de Represas (CMR)”. Esta Comisión es la autora de un connotado documento en la materia intitulado: *Represas y Desarrollo: Un Nuevo Marco para la Toma de Decisiones* (2000). En él se establecen criterios, lineamientos y normas para la planificación, diseño, diagnóstico, construcción, operación, monitoreo y desmantelamiento de las presas. El informe menciona lo siguiente:

“Antes de que se tomen decisiones sobre las opciones que existen en materia de desarrollo, es necesario que se comprendan las funciones, valores y necesidades de los ecosistemas que se encuentran en una cuenca y el modo en que los medios de subsistencia de las comunidades dependen de ellos y a su vez los influncian”⁶⁴.

En esta visión de comprender la problemática de la construcción de presas de manera compleja, exaltando la importancia de seguir lineamientos y protocolos de prácticas de buen gobierno y sustentabilidad que contemplen todas y cada una de las afectaciones de la presa, la representación en la mesa de diálogo por parte del Comité involucró a los habitantes de los pueblos, a los abogados defensores, al sacerdote de la comunidad, a organizaciones no gubernamentales, a defensores de derechos humanos, a científicos sociales e ingenieros.

La representación del Comité puso en la mesa temas muy polémicos respecto a la gestión del agua nacional. Se refirieron a las experiencias perjudiciales que han sufrido otros pueblos a causa del desplazamiento forzado debido a la construcción de presas.

58 Mollard y Vargas, 2005, 9-10.

59 Ibidem, 7.

60 Dávila, 2006.

61 Olvera, 2011.

62 Lefebvre, 1972, 22.

63 Latta y Sasso, 2014.

64 www.dams.org (Consulta realizada el 12 de junio de 2008).

Destacaron el interés político-económico involucrado en la planeación de las infraestructuras, la obsolescencia y subutilización de las mismas, la falta de mantenimiento y la contaminación de los ríos. Situaciones aunadas a la falta de transparencia en el uso de los recursos públicos. También apuntaron las contradicciones que existen entre el discurso de la escasez del agua y la intensificación de su uso urbano-industrial. Finalmente, cuestionaron las razones por las que no se han explorado otras alternativas como el mantenimiento de infraestructuras para reducir el desperdicio del agua, el cambio de los patrones de consumo o el saneamiento de los ríos.

La representación de la CONAGUA en la mesa de diálogo fue integrada tan solo por ingenieros y abogados, entre los que se encontraban el ingeniero Raúl Antonio Iglesias Benítez, director por aquel entonces del Organismo de Cuenca Lerma-Santiago-Pacífico (OCLSP)⁶⁵. Este organismo es uno de los trece responsables de administrar y preservar las aguas nacionales en las también trece regiones hidrológico-administrativas. Entre algunas de sus funciones se encuentran: a) lograr el uso sustentable del agua; b) garantizar la calidad del agua superficial; c) solucionar conflictos relacionados con el agua; d) promover la cultura del buen uso y preservación del agua; e) atender las condiciones severas de escasez de agua; y f) operar la infraestructura estratégica⁶⁶.

Sin embargo, lejos de que en esta mesa de diálogo se sentaran las bases para la solución del conflicto, tal como establecen las funciones de los Organismos de Cuenca, el posicionamiento de la CONAGUA fue completamente antagónico, puesto que la cuenca fue presentada como la escala de "un sistema de presas" donde la presa El Zapotillo es tan solo un proyecto más. En todo momento los ingenieros adujeron que la construcción de estas infraestructuras solventarían los problemas de abastecimiento de agua. Dicho posicionamiento puede ser calificado de tecnocrático, puesto que acorraló la complejidad socio-política de la construcción de la presa El Zapotillo a la intermediación de una argumentación técnico-jurídica que recusó los lineamientos de la CMR al señalar que no son vinculantes jurídicamente.

Aunque para ambas representaciones, tanto para la de la CONAGUA como para el Comité, la cuenca es considerada un espacio natural, las menciones a la misma fueron realizadas con diferentes contenidos políticos. Para la representación técnico-jurídica de la CONAGUA, la cuenca es la escala de la planificación de los megaproyectos hidráulicos para solventar los problemas de los usos del agua en el desarrollo urbano-industrial; mientras que para la representación del Comité, la cuenca es el espacio del río a conservar para los pueblos que la habitan, razón por la que en este objetivo no se debería permitir la construcción de más megaproyectos.

65 Raúl Antonio Iglesias Benítez fue destituido de su cargo e inhabilitado por diez años desde el 2012 debido a negligencia administrativa; se dice que canalizó de forma ilegal contratos de 91 millones de pesos mexicanos. No obstante, la sanción fue reducida y él podrá volver a ocupar puestos públicos.

66 <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=1> (Consulta realizada el 15 de junio de 2015).

EL ESPACIO HIDROPOLÍTICO EN CONFLICTO

"Sabemos quién eres, sabemos dónde andas, sabemos tus movimientos, lo que haces, estamos enterados de todo, así que tú sabrás"⁶⁷

Captores de Julián López

Las primeras resistencias a megaproyectos de presas fueron registradas en la década de 1980, en el estado de Guerrero, en el sureste mexicano. El detonador principal de la resistencia fue la oposición al desplazamiento forzado. Hasta ahora no hay un registro oficial de quiénes y cuántos han sido los desplazados por la construcción de presas, pero se estima que este fenómeno puede involucrar a más de ciento ochenta y cinco mil personas⁶⁸. Los antropólogos han documentado lo que tiene de brutal el desplazamiento forzado para los pueblos y comunidades indígenas, incluso han calificado esta práctica política como etnocida⁶⁹.

En la década de 1990, el Consejo de Pueblos Nahuas del Alto Balsas decidió oponerse a la construcción de la hidroeléctrica "San Juan Tetelcingo" y lo hizo con éxito. El Consejo tuvo por antecedentes las experiencias cercanas con otros desplazados en la región. Sabían que quedarían anegadas "sus mejores tierras de cultivo, agostadero, plantas medicinales, recursos naturales, vetas de minerales, petrograbados, zonas arqueológicas, iglesias, panteones, escuelas, centros de salud y otras obras de beneficio social que con tanto sacrificio habían logrado a través del tiempo"⁷⁰.

En la década de los noventa hay eventos que dan cuenta de reuniones entre organizaciones de afectados y desplazados por presas para exigir indemnizaciones justas⁷¹. Este fenómeno no fue exclusivamente mexicano pues a escala mundial, la construcción de presas había acumulado un descontento generalizado. Los Organismos Internacionales presionaron a las instituciones locales para llevar a cabo una mejor gestión de los proyectos. Momentáneamente, la CFE trató de conducirse de mejor manera en la construcción de presas que estaban localizadas fuera del sureste mexicano. Sin embargo, al poco tiempo dicha institución regresó a sus viejas prácticas autoritarias, ante las cuales se consolidó una creciente oposición social.

El Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos (MAPDER) se conformó en el año 2004 por organizaciones sociales y no gubernamentales. Está constituido por las Asociaciones Civiles Otros Mundos Chiapas; EDUCA, y el Instituto Mexicano de Desarrollo y Educación Comunitaria (IMDEC). Asimismo, participan la Coalición de Organizaciones Mexicanas por el Derecho al Agua (COMDA) y Habitat International Coalition (HIC-AL). El MAPDER, al mantenerse en el discurso de la defensa de los derechos humanos, cuenta con el apoyo de observación por parte del Centro de Derechos Humanos Miguel Agustín Pro Juárez.

El MAPDER es reconocido como un espacio de organización social desde donde se generan análisis como por ejemplo, el de

67 Captores de Julián López.

68 http://www.tppmexico.org/wp-content/uploads/2013/04/Dictamen_final_preaudienciaPresasTPP.pdf (Consulta realizada el 6 de enero de 2015).

69 Bartolomé, 1992.

70 Celestino, 2001, 123.

71 López, 1996.

la lógica económica-política-ambiental de la construcción de las presas. Asimismo, el MAPDER mantiene registro de las arbitrariedades gubernamentales, información de la que no da cuenta el gobierno, y que queda expuesta en los foros de sus encuentros anuales. Participan en estos eventos los delegados y delegadas de organizaciones populares emblemáticas como el Consejo de Ejidos y Comunidades Opositores a la Presa la Parota (CECOP), el Consejo de Pueblos Unidos por la Defensa del Río Verde (COPU-DEVER), y el Comité Salvemos Temacapulín, Acasico y Palmarejo. Como un espacio con fines de articulación social, año tras año el MAPDER incorpora nuevas organizaciones que tienen la necesidad de vincularse a nivel nacional.

Como nunca antes, la represión ha sido una denuncia constante en las Declaratorias del MAPDER, yendo desde las amenazas de muerte y las detenciones arbitrarias hasta el asesinato brutal. Noé Vázquez Ortiz fue lapidado en Amatlán de los Reyes, Veracruz, horas antes de que diera la bienvenida al X Encuentro Nacional MAPDER. Noé era miembro del Colectivo Defensa Verde Naturaleza para Siempre, que es la principal opositora social a la construcción del megaproyecto hidroeléctrico "El Naranja". Este es uno de los tantos negocios de Guillermo González Guajardo, empresario de familia oligarca vinculada al Salinismo y a Televisa⁷². El Naranja es uno de los 112 proyectos hidroeléctricos que hay planeados para Veracruz.

En junio del 2014, aprehendieron —por segunda ocasión— a Marco Antonio Suástegui, líder del CECOP, y tan solo dos meses más tarde se hizo lo propio con otro de sus miembros, la comuñera María de la Cruz Dorantes Zamora. Ambos están delicados de salud y permanecen presos bajo cargos falsos, según señala el CECOP⁷³. El 13 de octubre fue asesinado, mientras conducía su programa de radio, Atilano Román, quien fuera líder de los desplazados por la presa Picachos en Sinaloa. Y el 22 de diciembre fue privado de su libertad Julián López Cánare, miembro del Consejo Indígena Náyeri y líder opositor al proyecto hidroeléctrico Las Cruces, Nayarit⁷⁴.

Las noticias de represión política se difunden inmediatamente por los "medios libres". La importancia de estos colectivos radica en que ejerciendo su derecho a la comunicación cubren eventos de las organizaciones de base que están fuera de las agendas comerciales. Los medios libres suelen ir a lugares de difícil acceso, "desde esa cercanía" brindan difusión de las demandas, acuerdos y acciones que emprenden comunidades y pueblos. Así, denuncian prontamente los abusos de poder, la desaparición o asesinato de activistas, y generan materiales en voz de los actores populares⁷⁵.

72 Guillermo González Guajardo es hijo de Claudio X. González Laporte, quien fuera ex asesor de Carlos Salinas y accionista de Televisa. Asimismo, Guillermo González es antiguo socio de Emilio Azcárraga Jean (dueño de Televisa), y participa en una red de empresas dedicadas al sector energético: <http://www.proceso.com.mx/?p=351151> (Consulta realizada el 14 de julio de 2015).

73 <http://www.mapder.lunasexta.org/?p=3033> (Consulta realizada el 25 de noviembre de 2014).

74 <http://hijosmadretierra.blogspot.ca/2014/12/secuestro-y-retencion-ilegal-de-julian.html>

75 Entrevista a Mónica Montalvo, antropóloga y miembro del colectivo Hijos de la Tierra, 15 de junio de 2014.

CONCLUSIONES

El empleo de la cuenca como un hecho natural en los estudios sociales del agua ha parecido inocuo al análisis y con frecuencia es tan solo una referencia de localización. Sin embargo, como se ha mostrado aquí, la cuenca en su producción espacial involucra una dimensión ideológica que es la que naturaliza el espacio de la misma, y, por ende, las problemáticas socio-políticas del agua. Esta naturalización ha logrado sesgar la comprensión de los intereses de los actores involucrados en los usos del agua, como en los casos de la hidroelectricidad, la inversión privada en los megaproyectos y la valoración sobre la magnitud de los conflictos por el agua.

Las nociones teórico-metodológicas del espacio hidropolítico, basadas principalmente en la geografía crítica, permiten aprehender la relación cuenca-megaproyectos en sus dinámicas de poder. A través de la identificación de actores como unidades de acción responsable y de sus interacciones escalares, se ha podido identificar la relación de poder oligopólica-jurídico-tecnocrática detrás de la construcción de megaproyectos. En específico, la tecnocracia cuya escala de operación histórica ha sido la cuenca, es muy experimentada al respecto. Esta realidad política define los debates actuales con relación a la intervención interdisciplinaria en la gestión por cuencas. No se necesitan científicos, es el mensaje de las autoridades, bastan los ingenieros y los abogados, tal cual se abordó en la mesa de diálogo para el caso del Zapotillo.

La lógica de hibridación del agua es dada por su circulación a través de los megaproyectos. Esta fluye en forma de energía, de abasto urbano-industrial, etc. La circulación del agua hacia el poder, transforma radicalmente el espacio de las comunidades y pueblos. La información que se ha presentado expone que el desplazamiento forzado es una de las continuidades de la institucionalización de la cuenca en la política del agua. Esta transformación radical del espacio por los megaproyectos, es génesis de la protesta y organización social.

La organización social en contra de los megaproyectos no solo recurre a la protesta, sino que también analiza y diseña propuestas para una mejor gestión de los usos del agua. Así, a través de los testimonios se dilucida un proyecto que podemos llamar la cuenca social, que está integrada por diferentes sectores: luchas populares, organizaciones no gubernamentales, medios libres de comunicación, etc. La cuenca social es un proyecto espacial opuesto al interés particular de la construcción de megaproyectos. La misma pugna por la información, el ejercicio de los derechos y la sustentabilidad. Las consignas de la cuenca social hacen constante referencia a ríos libres de megaproyectos para que puedan ser fuente para los pueblos.

No obstante, el mecanismo político de la naturalización del espacio del agua también opera en el discurso de la cuenca social, porque se hacen constantes referencias a los discursos espaciales que la misma institucionalización de la cuenca provee, por ejemplo, al referirse a la sustentabilidad de la cuenca. Estas continuidades en el discurso, que han sido también observadas en el ámbito académico, hacen de la cuenca un discurso hegemónico.

co, el cual favorece a las autoridades, puesto que la cuenca es la escala formal de su operación política.

En el apartado sobre el espacio hidropolítico en conflicto se ha descrito la imposición de la cuenca de los megaproyectos a la cuenca social. Las tensiones que se guardan entre las decisiones a diferentes escalas y la lógica de hibridación del agua, han producido un espacio hidropolítico desigual y en conflicto con una expresión violenta y autoritaria. De esta producción espacial las autoridades niegan su responsabilidad. Por lo tanto la institucionalización de la cuenca, como mecanismo de naturalización del espacio del agua, da cabida a la impunidad.

En este sentido, los académicos no pueden negar el compromiso científico de construir una posición crítica que cuestione la naturalización de la violencia y el autoritarismo en la producción del espacio del agua. Se hace necesario desarrollar los marcos epistemológicos apropiados que permitan desnaturalizar y desnormalizar dichas prácticas políticas. Esta es la pertinencia y cabida de la propuesta del espacio hidropolítico, puesto que toma por políticos todos y cada uno de los elementos del espacio del agua. Se deben cuestionar las clasificaciones, los balances técnicos, la escasez, etc. Bajo este cuestionamiento permanente, seguro que habrá investigaciones novedosas capaces de permitir aprehender otras aristas de la política del agua. Esto es parte de la necesidad de transformar el actual espacio del agua por otro con menor desigualdad y violencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Aboites A., L. 2009: *La decadencia del agua de la nación. Estudio sobre desigualdad social y cambio político en México. Segunda mitad del siglo XX*. México, El Colegio de México.
- Araújo, F. G. B. de, y Vainer, C. B. 1992: *Grandes Proyectos Hidreléctricos e Desenvolvimento Regional*. Rio de Janeiro, CEDI.
- Ávila G., P. 2003: "Movimiento Urbano y Gestión del Agua: El caso de Morelia", en González, O. (coord.): *Estudios Michoacanos X*. Zamora, Michoacán, El Colegio de Michoacán-Instituto Michoacano de Cultura.
- Barkin, D. y King, T. 1970: *Regional Economic Development: The River Basin Approach in Mexico*. Great Britain, Cambridge University Press.
- Bartolomé, M. A. 1992: "Presas y relocalizaciones de indígenas en América Latina", en *Alteridades*, 2, 4, México, 17-28.
- Bauer, C. J. 2002: *Contra la corriente: privatización, mercados de agua y el Estado en Chile*. Santiago de Chile, LOM Ediciones-Fundación Terram.
- Boehm S., B. Durán J., J. M. Sánchez R., M. y Torres R., A. (coords.) 2002: *Los estudios del agua en la cuenca Lerma-Chapala-Santiago*. Zamora, Michoacán, El Colegio de Michoacán-Universidad de Guadalajara.
- Boehm S., B. Durán J., J. M. Sánchez R., M. y Torres R., A. 2005: *Los estudios del agua en la Cuenca Lerma - Chapala - Santiago II*. Guadalajara, Jalisco, El Colegio de Michoacán-Universidad de Guadalajara.
- Budds, J. 2011: "Relaciones sociales de poder y la producción de paisajes hídricos", en Boelens, R. Cremers, L. Zwartveen, M. (eds.) *Justicia hídrica. Acumulación, conflicto y acción social*. Lima, Instituto de Estudios Peruanos-Pontificia Universidad Católica del Perú, 59-69.
- Caire Martínez, G. 2005: "Conflictos por el agua en la Cuenca Lerma-Chapala, 1996-2002", en *Región y Sociedad*, XVII, 34, Hermosillo, 73-125.
- Celestino S., E. 2001: "Nadar a contracorriente en el Balsas", en Macías, J. M. (comp.), *Reubicación de comunidades humanas. Entre la producción y la reducción de desastres* México, Universidad de Colima, 121-140.
- CNA, 1991: *México: Grandes Presas, 1982-1991/México: Large Dams, 1982-1991*. México, CNA.
- Dávila P., S. 2006: *El poder del agua: ¿Participación social o empresarial? México, experiencia piloto del neoliberalismo para América Latina*. México, Itaca.
- Delgado M., O. 2003: *Debates sobre el espacio en la geografía contemporánea*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia-Unibiblos.
- Elhance, A. P. 1999: *Hydropolitics in the third World: Conflict and Cooperation in International River Basins*. USA, United States Institute of Peace Press.
- Escobar, B. 2006: "La cuenca Lerma-Chapala. El agua de la discordia", en *Gestión y Política Pública*, XV, 2, México, 369-392.
- Ezcurra, E. Mazari-Hiriart, M. Pisanty, I. Guillermo Aguilar, A. 1999: *The Basin of Mexico: Critical Environmental Issues and Sustainability*. USA, United Nations University Press.
- Finer, H. 1944: *The T.V.A. Lessons for International Application*. Montreal, International Labour Office.
- Flyvbjerg, B. Bruzelius, N. Rothengatter, W. 2003: *Megaprojects and Risk, An Anatomy of Ambition*. United Kingdom, Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781107050891>
- García S., E. 2007: "El concepto de actor. Reflexiones y propuestas para la ciencia política", en *Andamios. Revista de Investigación Social*, 3, 6, México, 199-216.
- Garduño, R. L. 2004: "Ciencia y conciencia del Agua", en Graizbord, B. y Arroyo A., J. (coords.): *El futuro del agua en México*. México, Universidad de Guadalajara, El Colegio de México, UCLA Programa de México, PROFMEX, Casa Juan Pablos.
- Harvey, D. 2007: *Espacios del capital. Hacia una geografía crítica*. Madrid, Akal.
- Hendriks, J. 2011: "Análisis de grupos de interés", en Boelens, R. Cremers, L. Zwartveen, M. (eds.): *Justicia hídrica. Acumulación, conflicto y acción social*. Lima, Instituto de Estudios Peruanos-Pontificia Universidad Católica del Perú, 83-94.
- Ibarra G., M. V. 2012: "Espacio: elemento central en los movimientos sociales por megaproyectos", en *Desacatos*, 39, México, mayo-agosto, 141-158.
- Iracheta-Cenecorta, M. del P. y Gómez-Marcial, B. L. 2014: "'Sembramos por necesidad'. La Central Hidroeléctrica Zimapán y el sector agrícola en las localidades de Bellavista del Río y La Mora del Municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro, México, 1960-2010" en *Agua y Territorio*, 4, Jaén, 35-46.
- Kauffer M., E. F. 2010: "Hidropolítica del Candelaria: del análisis de la cuenca al estudio de las interacciones entre el río y la sociedad ribereña", en *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, XXXI, 124, Zamora, 187-226.
- Latta, A. y Sasso, J. 2014: "Megaproyectos hídricos y conflicto socio-ambiental en Latinoamérica: perspectivas teóricas desde Gramsci y Foucault", en *Agua y Territorio*, 4, Jaén, 70-83.
- Lefebvre, H. 1972: *Contra los tecnócratas*. Buenos Aires, Granica Editor.

- Lefebvre, H. 1974: "La producción del espacio", en *Papers. Revista de sociología*, 3, Barcelona, 219-229.
- Lefebvre, H. 1978: *El derecho a la ciudad*. Barcelona, Ediciones Península.
- Linton, J. 2010: *What is Water?: The History of a Modern Abstraction*. Canadá, UBC Press.
- López, B. 1996: "Los pueblos afectados por presas se unen, se organizan y luchan", en *Boletín*, 5, 8-9.
- Melville, R. 1990: "TVA y el desarrollo de las cuencas fluviales. El caso del Valle Elk analizado por antropólogos mexicanos", tesis doctoral, Universidad Iberoamericana, México.
- Mollard, E. y Vargas V., S. (edits.) 2005: "Presentación" e "Introducción", en *Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*. México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua-Institut de Recherche pour le Développement, 7-8 y 9-23.
- Olvera M., M. 2011: "Privatizaciones transversales a la construcción de grandes presas hidroeléctricas durante el neoliberalismo en México", en Sandoval Palacios, Juan M.; Álvarez de Flores, R. y Fernández Moreno, Sara Y. (coords.): *Planes geoestratégicos desplazamientos y migraciones forzadas en el área del proyecto de desarrollo e integración de Mesoamérica*. Medellín, INAH-CEFI-Universidad de Antioquia, 252-273.
- Olvera M., M. 2012: "Conflictos por el uso del agua en las políticas de escala de la configuración territorial de grandes presas hidroeléctricas en México: El río Santiago durante el neoliberalismo", tesis de maestría, UNAM, México.
- Peña, A. 2011: Reseña de *What is Water? The History of a Modern Abstraction*, de Linton, J.", en *Investigaciones Geográficas*, 74, México, 131-133.
- Peña R., J. 2013: "Ciudades Cuenca: Lo político en la reconfiguración hidrológica mexicana (los casos de la Ciudad de México, San Luis Potosí, León, Guadalajara y Monterrey)", en *Aqua-LAC*, 5, 1, Montevideo, 97-109.
- Perevochtchikova, M.; Carrillo R., J. J. y Godoy A., A. E. 2006: "Gestión integral del agua en la Cuenca de México: ¿Coincide la cuenca superficial con la subterránea?", en *Memoria del V Congreso Internacional y XI Nacional de Ciencias Ambientales*, Oaxtepec, Morelos, México, 7-9 de junio.
- Quintana A., B. 1976: *ICA en las grandes presas*. México, ICA.
- Ribeiro, G. L. 1987: "¿Cuánto más grande mejor? Proyectos de gran escala: una forma de producción vinculada a la expansión de sistemas económicos", en *Desarrollo Económico*, 27, 105, Buenos Aires, 3-27.
- Ribeiro, W. C. 2008: *Geografía política da água*. Sao Paulo, Annablume Editora.
- Rojas Ramírez, J. J. P. 2013: "Dilemas del desarrollo regional hidráulico al interior de México: Conflictos en la gestión regional del agua y nueva fórmula política en la Cuenca Lerma-Chapala", en *HISTORe-Lo. Revista de Historia Regional y Local*, 5, 9, Medellín, 318-351.
- Sanjurjo, A. 2014: *Naturalización del capitalismo en pueblos de América del Sur: análisis psicopolítico*. Buenos Aires, Editorial Topía.
- Santos, M. 2000: *La naturaleza del espacio: Técnica y tiempo: Razón y emoción*. Barcelona, Ariel.
- Shapira, Y. 1973: "Comisiones de Desarrollo Regional: La Comisión del Río Fuerte", en *Dualismo*, 1, 1, México, 139-175.
- Smith, N. 1984: *Uneven Development, Nature, Capital and the Production of Space*. Oxford, Blackwell Publisher.
- Swyngedouw, E. 2004: *Social Power and the Urbanization of Water. Flows of Power*. Oxford, Oxford University Press.
- Tarlock, A. D. 2000: "Reconnecting Property Rights to Watersheds", en *William and Mary Environmental Law and Policy Review*, 25, 1, USA, 69-112.
- Taylor, P. J. y Flint, C. 2002: *Geografía política: economía-mundo, estado-nación y localidad*. Madrid, Trama editorial.
- Torres, R. A. 2003: *Agua potable y poder en la cuenca Lerma-Chapala-Santiago, El caso de Ocotlán*. Jalisco, Universidad de Guadalajara.
- Uribe Ortega, H. G. 1996: *Geografía Política. Verdades y falacias de fin de milenio*. México, Editorial Nuestro Tiempo.
- Wanderley, M. da Costa. 1992: *Geografía Política e Geopolítica. Discursos sobre o territorio e o poder*. Sao Paulo, Edusp.
- Waterbury, J. 1979: *Hydropolitics of the Nile Valley*. Syracuse, Syracuse University Press.
- Weber, M. 1977: *Economía y Sociedad*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Zwarteveen, M. y Boelens, R. 2011: "La investigación interdisciplinaria referente a la temática de 'justicia hídrica': unas aproximaciones conceptuales", en Boelens, R. Cremers, L. y Zwarteveen, M. (eds.): *Justicia hídrica. Acumulación, conflicto y acción social*. Lima, Instituto de Estudios Peruanos-Pontificia Universidad Católica del Perú, 29-58.

Participación y legislación sobre agua en México. Una aproximación histórica

Participation and Legislation Involving Water in Mexico: A Historical Approach

Lourdes Romero-Navarrete

Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. México, D. F. México. lourdesr@ciesas.edu.mx

Resumen — El artículo analiza dos ángulos de la participación social en la legislación sobre agua en México, formulada a partir de la Constitución Política de 1917. Con base en los presupuestos de la ecología política, discierne sobre el papel de la discusión parlamentaria en torno al tema y sobre las plataformas de participación planteadas en cada legislación. Enfatiza la débil intervención del Congreso en el diseño de cada ley y los límites de la participación, distinguiendo tres etapas: una postrevolucionaria, carente de debate parlamentario, que estructuralmente favoreció el control clientelar de la participación. La segunda, marcada con la ley de 1972, que inauguró el debate sobre la democratización de los espacios de concertación, aunque operativamente reforzó el control centralizado de las decisiones. La tercera corresponde a la legislación de 1992, vigente, que innovó en el tema de la participación con la creación de los Consejos de Cuenca, pero que además de merecer atención marginal en la discusión parlamentaria, instrumentalmente limita la construcción de consensos. Concluye que las acciones legislativas, aún tienen pendiente la concreción de la participación como un ejercicio del principio de propiedad nacional asentado en la Constitución Política vigente.

Abstract — *The article analyzes two angles surrounding social participation in water legislation in Mexico, which was formulated following the adoption of the country's 1917 political constitution. Grounded on the tenets of political ecology, it sheds light on the role played by parliamentary debates on the participatory forums of each legislative measure. It emphasizes the weak involvement of Mexico's congress in the design of each law and the limits of social participation, distinguishing three stages: a postrevolutionary one devoid of parliamentary debate, which structurally favored the control of social participation through clientelist policies. The second, marked by the enactment of the 1972 Act, opened the debate on the democratization of consultative spaces, though it operationally strengthened the centralized control of decision-making. The third corresponds to the legislation of 1992, which is currently in effect, and renewed the theme of social participation with the creation of Consejos de Cuencas (basin councils). However, besides drawing only marginal attention in the parliamentary discussions, it limits consensus building. The essay concludes that legislative measures have yet to embrace social participation as an exercise of the principle of national ownership embedded in the current Constitution.*

Palabras clave: agua, legislación, México, participación social

Keywords: water, law, Mexico, social participation in decision-making

Información Artículo: Recibido: 15 enero 2015

Revisado: 29 septiembre 2015

Aceptado: 18 enero 2016

INTRODUCCIÓN¹

La participación en términos amplios es un rasgo permanentemente presente cuando se trata del agua. Por sus características de distribución geográfica, prácticas de accesibilidad, y, sobre todo, por su condición de recurso vital, concita organización, acuerdos y conflictos. No obstante, las formas de concretar, modificar y conocer cada uno de estos aspectos, así como sus efectos sociales y ambientales, invariablemente son históricas y derivan de las formas que adquiere en el tiempo y el espacio el entramado de factores humanos y no humanos.

A medida que se exacerbaban los problemas de disponibilidad y deterioro de la calidad del agua, el interés científico por determinar cómo ha influido el componente humano en la construcción de este escenario se ha traducido en un amplio debate teórico acerca de las formas sociales que adquiere acceder al agua, incluidos los usos, la organización institucionalizada para administrarla, las relaciones de apropiación y propiedad, los conocimientos y las prácticas culturales, así como la articulación que cada uno de ellos tiene con las condiciones y dinámicas del medio natural, entre otros. De este debate se desprende la confirmación de que analizar la dimensión social del agua tiene una relación directa con los estudios provenientes de las ciencias duras sobre el ciclo hidrológico y que las perspectivas culturalistas de la primera mitad del siglo XX que disociaban lo natural de lo social entraron en una profunda crisis al finalizar el siglo pasado².

Autores como Descola³, Latour⁴, Martínez Alier⁵, Escobar⁶, Boaventura De Souza Santos⁷, Viveiros de Castro⁸, Leff⁹, Barkin¹⁰ y Toledo¹¹, cuyos estudios han influido notoriamente en el ámbito académico latinoamericano, convergen en identificar en las acciones humanas un peso específico en la trama ecológica y que evalúan asociándolo al proceso de desgaste sistémico originado por el predominio de un esquema de explotación de los recursos naturales sometido a la lógica de acumulación capitalista. Este debate ha dado lugar, incluso, a discutir si la pluralidad epistemológica a partir de la cual distintas sociedades perciben la naturaleza tiene un fundamento ontológico¹².

No obstante, un punto de convergencia en esta discusión consiste en señalar que la interacción entre las llamadas ciencias duras y las ciencias sociales es una condición indispensable para conocer y atender la problemática hídrica en la actualidad. De esta manera, la imbricación de las ciencias tanto en términos metodológicos como teóricos ha llevado a privilegiar los enfoques

inter, multi, y transdisciplinarios, pero también se ha revalorado el papel de la especificidad de los campos científicos, de tal modo que tanto una como otra posición, mantienen una notoria vigencia respecto al tema del agua¹³.

Desde los años noventa, uno de los enfoques que ha venido probando el carácter holístico y complejo de la cuestión ambiental es la ecología política¹⁴. Esta propuesta de análisis tiene como particularidad plantear un marco teórico que contemple la inclusión de enfoques explicativos distintos a fin de examinar el amplio conjunto de aspectos involucrados en la relación sociedad-medio natural, por lo que uno de sus principales planteamientos está dirigido a cuestionar las anteriores dicotomías, poniendo énfasis, en cambio, en el modo como se articulan los factores humanos y no humanos¹⁵.

Uno de los presupuestos comunes en torno a los cuales converge la ecología política consiste en observar la interacción entre ambos factores como una cuestión dinámica generadora de impactos recíprocos (hecho que reconoce la capacidad de "agencia" en la naturaleza). Asimismo, relaciona estrechamente al elemento antropogénico con la degradación ambiental, cuyo origen ubica en la intervención de factores inherentes a los procesos sociales, tales como los cambios culturales respecto al ambiente, notoriamente los valores y conocimientos expresados en formas concretas de explotación y de interacción social, organizadas fundamentalmente a través de la política, entendida en su concepto más llano como el espacio donde se regula la vida social¹⁶.

El agua, como señalamos al principio, concita necesariamente acuerdos y negociaciones, tanto como competencias y conflictos, y, ya sea a través de acuerdos tácitos o de plataformas estructuradas por un marco legal inscrito en los modelos de organización política, tienen como objetivo crear condiciones de viabilidad en el uso, así como regular la participación en la toma de decisiones¹⁷. De este modo, a lo largo de la historia, se han creado distintos paradigmas de organización institucionalizada alrededor del uso y administración del agua. Los más recientes, intensamente promovidos desde instancias internacionales y en los que México está comprometido, son la denominada Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y la gobernanza, cuyas premisas giran en torno a la necesidad de observar un manejo del agua que considere su valor ambiental, social y económico, así como reconocer que los acuerdos deben tener en cuenta una multiplicidad de intereses y necesidades (incluidas las demandas del propio ecosistema), y, en consecuencia, se pronuncian por organizar la gestión bajo parámetros de equidad y sustentabilidad, orientación que en el tema de la participación equitativa en la toma de decisiones es una asignatura pendiente desde hace mucho.

1 Bajo un planteamiento distinto el tema fue presentado en forma de ponencia en: Romero, 2009.

2 Como ejemplo de esta corriente dicotómica véase: Steward, 1972. Para Boaventura de Sousa Santos, esta crisis no solamente era profunda sino irreversible (Santos, 1992, 22).

3 Descola, 2013 (publicado originalmente en 2005).

4 Latour, 2007 (publicado originalmente en 1991).

5 Martínez Alier, 1994.

6 Escobar, 1995 y 1999.

7 Santos, 1992 (publicado originalmente en 1988) y 2010.

8 Viveiros de Castro, 2010.

9 Leff, 2006.

10 Barkin, 1998 y 2008.

11 Toledo, 2013.

12 Reynoso, 2014.

13 A principio de los años noventa del siglo pasado, Boaventura de Sousa Santos apelaba a las ciencias sociales como una síntesis, no una ciencia unificada, sino un conjunto de canales teóricos en los que podrían converger varias corrientes consideradas hasta entonces como teóricamente separadas (Santos, 1992, 12).

14 Durand, Figueroa y Guzmán, 2012.

15 Nygren y Rikoon, 2008, 769.

16 Arellano, 2007, 59.

17 Nygren y Rikoon, 2008, 768. Bryant y Bailey, 2000. Robbins, 2005. Latour, 2004.

De acuerdo con la ecología política, uno de los ángulos de explicación sobre las razones de la inequidad y del manejo no sustentable del agua, está en el análisis del cambio histórico, en este caso de las formas como se han regulado de manera institucional las interacciones entre los factores humanos y no humanos en el largo plazo, así como las transformaciones en la distribución del poder de decisión en torno al líquido, trátase de los acuerdos tácitos o formales que operan en estas interacciones¹⁸.

Sin duda, la expresión formal en marcos legales constituye un mecanismo generalizado, principalmente porque define los derechos sobre el recurso, así como las atribuciones y facultades de las instancias gubernamentales en su administración. La ecología política enfatiza que la construcción e instrumentación de dichos marcos jurídicos están imbuidos por relaciones de poder, entendidas como las mediaciones en las que están implicadas distintas capacidades de controlar recursos de todo tipo (materiales, simbólicos, económicos, etc.), donde el poder político institucionalizado adquiere la calidad de poder soberano, por encima de cualquier otro, es autárquico y coercitivo. Sin embargo, desde la perspectiva de la ecología política este poder no es abstracto, deriva de una construcción que obedece a la forma como se estructuran las cadenas de intereses y la capacidad de controlar recursos, que de este modo legitiman decisiones que acaban por trascender el espacio de la política para impactar directamente en las condiciones de disponibilidad, calidad, y, en general, en el ciclo hidrológico del agua y en una específica configuración distributiva del recurso¹⁹. Bajo esta dimensión, los espacios institucionalizados para la toma de decisiones devienen en arenas donde se rivaliza, contiene o negocia una diversidad de intereses históricamente condicionados, donde las relaciones de poder se concretan de manera diferenciada entre los actores sociales y entre estos y el Estado.

En México, la ecología política aplicada al análisis de los problemas ambientales se ha ido afianzando paulatinamente, tanto como el interés por abordar su dimensión histórica. Durand *et al*, ubican los ejes y temáticas que se desarrollan en el país con base en la ecología política, así como sus antecedentes, identificando vínculos analíticos que aun sin aludir explícitamente a este enfoque, hicieron converger la economía, la política y el medio ambiente²⁰. Brigitte Boehm es pionera en este tipo de abordaje²¹. Boehm analizó los grandes ejes que fueron dando forma a la ecología cultural —perspectiva que ponía el acento en la adaptación más que en los cambios ambientales— y profundizó sobre el tránsito hacia una observación crítica de la relación entre acción

humana y las transformaciones del entorno natural, que derivó en la historia ambiental.

Otro antecedente importante es el enfoque historiográfico, antropológico y sociológico que se ha dado a las instituciones relacionadas con lo hídrico²². Para el tema de la participación, son relevantes los estudios sobre la organización del riego, los cuales se han ocupado tanto de las prácticas ancestrales, como de las instituciones vigentes, principalmente los consejos de cuenca y su desempeño en distintas regiones²³, o bien los que tratan la gobernanza del agua²⁴. Asimismo, destacan los estudios sobre los procesos autogestionarios, que documentan la operatividad de prácticas organizativas al margen de los esquemas institucionales formales y las particularidades que adquiere en estos escenarios el manejo del conflicto, el establecimiento de consensos y los impactos ambientales²⁵.

En este contexto, adquiere relevancia documentar un ángulo más de la participación donde convergen ecología y política vistos como procesos históricos. Nos referimos a los cambios en las estructuras de participación fijadas en las sucesivas leyes generales sobre agua, diseñadas con base en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, y a la forma como fueron legitimadas en el espacio del congreso federal.

Este artículo analiza en concreto la participación social en las plataformas institucionales, trátase de usuarios (reconocidos en la legislación como aquellos que cuentan con un título de concesión) o de ciudadanos organizados o a título individual, así como los argumentos que a este respecto se dirimieron en el congreso antes de la promulgación de cada ley, los cuales fueron registrados en el "Diario de los Debates de la Cámara de Diputados" y en el "Diario de los Debates de la Cámara de Senadores". El propósito es mostrar, por una parte, que los esquemas de participación han favorecido la concentración del poder de decisión en actores específicos, como pudieron ser las estructuras asociadas a las organizaciones campesinas en el pasado o los grandes usuarios privados en la actualidad, y, por otro lado, busca exponer que el debate parlamentario en torno a la participación ha estado ausente o ha sido marginal, en virtud de que las iniciativas de ley sobre el recurso han procedido hasta ahora del poder ejecutivo y aprobadas con escasa discusión y menos aún se han debatido —más allá de su contenido discursivo— los modos de instrumentar la participación como un derecho que se desprende del concepto de propiedad nacional y como un factor que opera en favor de la sustentabilidad.

Metodológicamente, este examen no se propuso hacer un análisis del discurso del debate parlamentario, sino contextualizar históricamente los cambios introducidos en cada legislación respecto a la participación social, identificando a los actores principales de la discusión y sus argumentos, así como la composición y distribución del poder decisorio instrumentado en las estructuras de participación planteada en cada una de las legislaciones.

22 Aboites, 1998. Durán, Sánchez y Escobar (coords.), 2005. Camacho, 2007. Birrichaga (coord.), 2007. Sánchez y Sandré, 2011. Guzmán, 2013, entre otros.

23 Por ejemplo: Pacheco y Vega, 2001. Vargas y Mollard, 2006.

24 Torregrosa, 2006. Domínguez, 2012. Murillo, 2012.

25 Palerm, 2009. Galindo Escamilla, 2012. Guzmán y Guzmán, 2014. Córdova, Romo y Romero, 2014.

18 Véase el análisis histórico que hace Piers Blaikie respecto a la erosión en los "países en desarrollo" (Blaikie, 1985, 133-137).

19 Así, existe una amplia discusión que vincula la vertiente epistemológica al conocimiento asociado a los consensos científicos predominantes a partir de los cuales se construyen decisiones "de Estado", que, asumidas como consensos sociales por inscribirse en un marco institucional —como ocurre con los Estados nacionales formalizados como democráticos—, objetivan realidades que no necesariamente se fundan en conocimientos ciertos o que son definitivamente erróneos con implicaciones fatales para el medio ambiente (Latour, 2004 —publicado originalmente en 1993— y 2007).

20 Durand, Figueroa y Guzmán, 2012.

21 Boehm, 2005.

El punto de partida ha sido el año 1917 porque la Constitución Política promulgada en aquel año, fijó nuevas condiciones para los arreglos formales. Si bien fue un instrumento jurídico elaborado todavía al calor de las luchas intestinas detonadas en 1910, significó el inicio del re-encauzamiento institucional del Estado-nación como organización política hegemónica. Aunque la Ley de Aprovechamiento de Aguas de Jurisdicción Federal, promulgada en las postrimerías del antiguo régimen (1910), había producido un avance en el desplazamiento de las atribuciones del ámbito privado a las instituciones federales respecto al agua, el decreto constitucional incorporó un cambio sustantivo al introducir la figura de propiedad nacional, que no solo constituyó un referente identitario, sino que validó los derechos ciudadanos sobre los recursos del territorio, a la vez que confirmó las obligaciones tutelares del Estado²⁶. En este sentido, la propiedad nacional fue uno de los preceptos que dotó de mayor contenido al ideario republicano y democrático postrevolucionario; a pesar de que su implementación ha sido un proceso inacabado y no necesariamente promovido desde los cauces institucionales, sino por la movilización social²⁷.

La exposición se ha dividido en tres apartados, el primero se refiere a las tres primeras legislaciones sobre el agua posteriores a 1917, que con el mismo nombre de Ley de Aguas de Propiedad Nacional, fueron promulgadas en 1929, 1934 y 1946, que se caracterizaron por enfocarse en la organización del riego y, en el caso de las dos primeras, por carecer de debate parlamentario; el segundo apartado se ocupa de la Ley de Aguas de Propiedad Federal de 1972, que por primera vez incorporó al debate el tema de la democratización de las decisiones sobre el agua, aunque en los hechos reforzó el papel de las estructuras burocráticas; el tercero corresponde a la Ley de Aguas Nacionales de 1992, hoy vigente, que propició una amplia participación social con la creación de los Consejos de Cuenca, tema que mereció una discusión parlamentaria marginal. También se alude brevemente a las reformas de 2004, básicamente orientadas a hacer la norma congruente con el modelo de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (2004), donde la participación vuelve a cobrar atención por el escaso interés que tuvo el tratamiento de los mecanismos para instrumentarla.

LEGISLACIÓN SOBRE AGUAS DE PROPIEDAD NACIONAL (1929, 1934 Y 1946): LAS ASOCIACIONES Y SOCIEDADES DE USUARIOS

La legislación sobre agua emitida durante esta etapa correspondió al fin del conflicto armado detonado en 1910 y al inicio de los consensos entre las facciones que convinieron en dar con-

26 Art. 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: "La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual, ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su conservación" (*Constitución*, 1917).

27 Olvera, 2016.

tinuidad al esquema republicano. La promulgación de la Constitución de 1917 solo había significado un inicio accidentado de la recomposición de fuerzas basadas aún en la supremacía armada. Solo a medida que fueron creándose alianzas entre los grupos beligerantes, la arena legislativa confirmó que la política sería el mecanismo para dirimir conflictos y para competir con proyectos partidarios de alcance nacional.

Los años de la postrevolución fueron cruciales en este proceso, pues fue entonces cuando se constituyeron los partidos políticos que dirimieron sus proyectos en el seno del congreso y que culminaron avalando un sistema presidencialista, basado en un partido de Estado²⁸. De tal modo que al mismo tiempo que se consolidó el predominio de la figura presidencial y se dirimía la competencia política entre los partidos, se fue estructurando el marco legal reglamentario de cada uno de los artículos de la Constitución. Este proceso no fue homogéneo. El artículo 27 sobre tierras y aguas dio lugar a numerosos decretos, circulares y reglamentaciones parciales desde 1915, los cuales fueron conformando un abigarrado *corpus* legal que no necesariamente se caracterizó por su consistencia, pues su finalidad fue ir atendiendo demandas reivindicatorias, corregir errores y resolver ambigüedades de la naciente legislación²⁹.

El debate en torno al agua, en cambio, adquirió características propias. A diferencia de los largos debates parlamentarios que tuvieron lugar alrededor de la tierra, donde las facciones debatían el derecho a la tierra y una de las mayores transformaciones estructurales del país, legislar en torno al agua tuvo para el poder ejecutivo y el congreso un fin meramente técnico: organizar a los usuarios involucrándolos en un proyecto económico basado en la productividad, e hidráulico, abocado a la rentabilidad agrícola, al uso intensivo del agua, a la construcción de grandes embalses y a la formación de distritos de riego, tema ampliamente tratado por la historiografía. Otra característica determinante es que, a diferencia del debate agrario, el diseño de la legislación hidráulica no pasó por un proceso de discusión parlamentaria. El 11 de julio de 1917 se promulgó la Ley sobre Uso y Aprovechamiento de las Aguas Públicas sujetas al dominio de la Federación, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 11 de julio de 1917, que constó de tres escuetos artículos referentes al cobro de derechos y que fue emitida sin discusión en el Congreso. En 1926 fue publicada la *Ley sobre Irrigación con Aguas Federales*, que se ocupó del fomento al riego pero no se ocupó de la participación.

Las leyes promulgadas en 1929 y 1934 fueron las primeras en considerar la participación de los usuarios del riego y se emitieron otorgando facultades legislativas al ejecutivo federal. La primera de ellas comenzó su formulación el 20 de diciembre de 1927, cuando Plutarco Elías Calles, presidente en turno, envió una iniciativa al congreso solicitando se autorizara al ejecutivo legislar en un periodo de seis meses los temas relacionados con aguas de propiedad nacional, crédito rural, colonización y cámaras y asociaciones agrícolas³⁰. El periodo se prolongó hasta 1929,

28 1929: Partido Nacional Revolucionario; 1934: Partido de la Revolución Mexicana; y, desde 1946: Partido Revolucionario Institucional.

29 Fabila, 1981.

30 Cámara de Diputados, 1927.

ya que no fue hasta el 7 de agosto de este año que —con el aval del congreso, pero sin debate y habiendo otorgado facultades extraordinarias al presidente provisional, Emilio Portes Gil— fue promulgada la Ley de Aguas de Propiedad Nacional.

Esta legislación dedicó tres breves artículos a la participación, al ocuparse de la organización de los regantes, los cuales fueron incluidos en las disposiciones generales. Según esta ley, los usuarios podrían constituirse en las que denominaron “Asociaciones de Usuarios”, organismos con personalidad jurídica, cuya constitución, funcionamiento y liquidación solo sería regulada por la propia ley, es decir, al margen de las leyes en materia de asociaciones civiles. Su integración era de carácter obligatorio cuando se tratara de aprovechamientos colectivos y en las zonas abastecidas por una empresa de riego.

Aunque la alusión a la participación fue muy reducida y solo se abocó al uso agrícola, y, por consiguiente a los usuarios (con título de concesión), introdujo una figura que habría de sentar las bases de una práctica recurrente, que además de favorecer la concentración del poder de decisión, pondría en entredicho los límites del poder público y privado. Cada asociación de usuarios debía elegir una Junta Directiva, encargada de atender “los intereses de la agrupación” y, a su vez, tenía la función de desempeñarse como “Agente del Ejecutivo”, en este caso de la Secretaría de Agricultura y Fomento. Esta prerrogativa resultó crítica para definir la relación Estado-usuarios, con consecuencias de muy largo plazo, pues validó la delegación de facultades propias del Estado a los órganos directivos de las asociaciones de usuarios, creando una “burocracia” emergente conformada por particulares, donde prácticamente se diluyeron los límites entre lo público y lo privado. Este rasgo se ha mantenido con algunos matices en los actuales Comités Hidráulicos (aguas superficiales) y Comités Técnicos de Aguas Subterráneas, cuyos órganos directivos disponen de amplias facultades en el control de los aprovechamientos³¹.

La estructura de organización —y el desplazamiento de facultades— iniciada por la ley de 1929 fue ratificada en 1934, pero, a diferencia de aquella, esta última incluyó un amplio apartado para normar la participación de los usuarios. No obstante, su proceso legislativo siguió el mismo modelo de la anterior, ya que fue aprobada sin discusión parlamentaria y con facultades extraordinarias otorgadas al presidente de la República. La ley fue promulgada con el mismo nombre de la anterior el 31 de agosto de aquel año por el presidente en turno, Abelardo L. Rodríguez. Esta legislación incorporó un amplio capítulo a las denominadas “Sociedades de Usuarios”, las cuales fueron definidas como las agrupaciones formadas en torno a corrientes que por su importancia requirieran de la organización de regantes y cuya concesión hubiera sido proporcionada por la Secretaría de Agricultura y Fomento. Las sociedades tendrían personalidad jurídica para obtener concesiones, construir obras para riego y para la generación de energía eléctrica, así como para recaudar fondos. Podrían pertenecer a ellas los propietarios particulares y núcleos

de población representados por los comisariados ejidales, previa aprobación del Departamento Agrario.

La estructura organizativa de las Sociedades de Usuarios confirmó el relevante papel otorgado desde la ley anterior a las Juntas Directivas, a pesar de que se incorporó una Junta de Vigilancia y se reconoció a la Asamblea General de Usuarios como principal órgano de decisión. Las primeras fungieron como órganos ejecutores de las decisiones, con facultades extraordinarias al ser consideradas “agentes del ejecutivo”, con atribuciones jurisdiccionales en casos contenciosos al constituirse como Junta de Aguas y jueces de aguas (Fig. 1).

Conviene recordar que considerar a la Asamblea General de Usuarios como un órgano principal de decisión, procedía de una práctica organizativa fundamental durante el proceso revolucionario. Las interacciones cara a cara habían sido un medio fundamental en la organización de las acciones reivindicatorias de los trabajadores industriales y campesinos. De tal modo que el ejercicio asambleario funcionó como una vía para crear lazos de confianza en torno a objetivos comunes, haciéndolo un aprendizaje social amplio. Sin embargo, uno de los factores que minó esta función en la postrevolución, fue la corporativización campesina (principalmente a través de la emblemática Confederación Nacional Campesina), que fue diluyendo la autoridad de las asambleas para convertir este espacio en un instrumento de legitimación política de las decisiones tomadas por las juntas directivas de las sociedades de usuarios, vinculadas, a su vez, a las estructuras de control de las organizaciones campesinas y partidistas.

En este contexto, se emitió el Reglamento para la Organización y Funcionamiento de las Juntas y Jueces de Agua, en 1941, el cual confirmó las facultades de estas figuras como agentes del ejecutivo y sus funciones se concretarían a aplicar los reglamentos elaborados en fuentes de uso colectivo (lo cual implicaba administrar, gestionar recursos, mantener obras de infraestructura, etc.), así como coadyuvar al cumplimiento de las disposiciones emitidas por la Secretaría de Fomento y por la Comisión Nacional de Irrigación³².

En 1946 fue sustituida la legislación de 1934, aunque resultó de aplicación irregular, pues en 1952 se introdujeron cambios a esta y no a la de 1934. En relación a las estructuras de organización de los usuarios del riego, no se aplicaron cambios importantes³³.

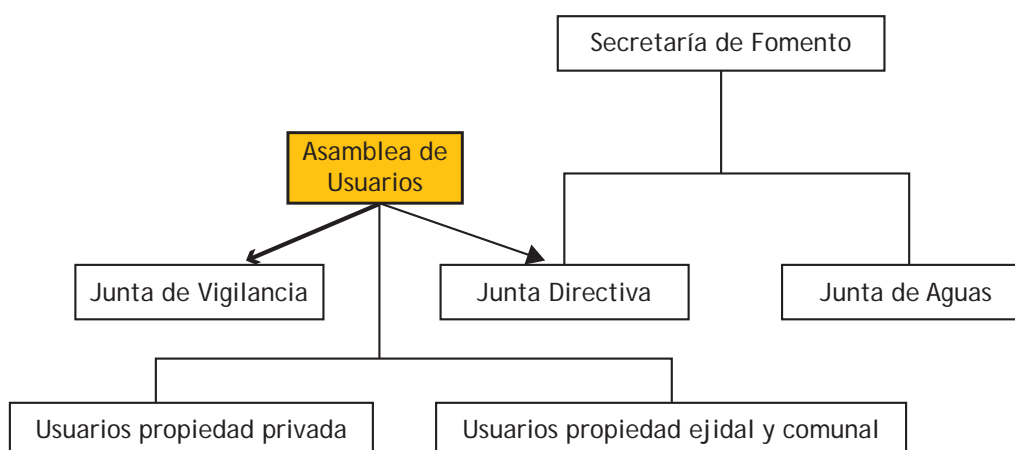
Al iniciar los años sesenta, la verticalidad y uso discrecional del poder que distinguía a las Juntas y jueces de agua las tornaron en estructuras desacreditadas e ineficientes. En 1962, en un contexto donde importaba fortalecer el poder centralizado del ejecutivo, el presidente Adolfo López Mateos ordenó la disolución de las Juntas de Aguas en distintos distritos de riego, hecho que preparó el panorama para la reconfiguración de las organizaciones de regantes en 1972.

31 “ARTICULO 45. Las funciones de las asociaciones de Usuarios se ejercerán por la Junta Directiva que se nombre y serán: unas, relativas a los intereses de la agrupación; otras, como Agentes del Ejecutivo, serán reclamables ante la Secretaría de Agricultura y Fomento” (Ley de Aguas de Propiedad Nacional, 1929).

32 Palerm, 2004.

33 En 1952 fue reformada la legislación sobre aguas. Sin embargo, aluden a la ley de 1934 y no a la de 1946, por lo que, al parecer, la aplicación de esta fue relativa.

Figura 1. Estructura organizativa de las Sociedades de Usuarios en la Ley de Aguas de Propiedad Nacional, 1934



Fuente: Elaboración propia con base en la Ley de Aguas de Propiedad Nacional, *Diario Oficial de la Federación*, 31 de agosto de 1934.

LEY FEDERAL DE AGUAS, 1972: UNIDADES DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL (URDERALES)

En esta legislación la participación volvió a centrarse en la organización para el riego. El país experimentaba entonces una de las mayores transformaciones del sistema de producción agrícola. Las economías de escala (impulsadas a un costo superlativo en términos de endeudamiento público) centraron el objetivo de la política en el sector primario. Al mismo tiempo, una crisis de legitimidad derivada de la represión gubernamental a las manifestaciones estudiantiles de 1968, dieron lugar a nuevas estrategias de legitimación política, que tratándose del sector rural se tradujeron en un discurso democratizador y en la creación de nuevas plataformas de organización para el riego, que paradójicamente reforzaron el control estatal.

Esta tendencia se concretó a través de las iniciativas de Ley Federal Agraria y de Ley Federal de Aguas, enviadas por el ejecutivo a la Cámara de Senadores. El texto del dictamen de esta última señaló que apremiaba “democratizar” las decisiones en los Distritos de Riego en virtud de “las múltiples denuncias y quejas formuladas a las Comisiones”, pues se había detectado que, “contrariamente al propósito del Gobierno, el aprovechamiento del agua solo beneficiaba a simuladores y acaparadores”, por lo que a fin de impedir un disfrute injustificado y comprobar su debido aprovechamiento con sentido social, se determinó que los padrones de usuarios estuvieran en todo tiempo abiertos a la consulta pública. Asimismo, se reconoció la “acción popular” para denunciar concentraciones de agua y el establecimiento de la representación proporcional en los comités directivos en los Distritos de Riego, de los propietarios, colonos, ejidatarios y comuneros a fin de tener una representación proporcional y democrática en tales organismos.

Respecto a esto último, las comisiones unidas de Agua e Irrigación Nacionales y de Estudios Legislativos, elaboraron un dictamen donde el término “democratización” fue empleado de manera profusa para referirse al necesario dismantelamiento de las estructuras que venían controlando los distritos de riego³⁴. El

dictamen, planteó incluso la necesidad de que los comités directivos fueran integrados proporcionalmente de acuerdo al tipo de tenencia de la tierra³⁵. Sin embargo, solo dos senadores hicieron mención a la participación: Rubén Figueroa, quien reivindicó el papel de los comités directivos, y Javier García Paniagua, quien declaró abiertamente la utilidad política (clientelar) que tendrían las Asociaciones de Usuarios:

“La responsabilidad compartida democráticamente por los campesinos, a través de sus Asociaciones de Usuarios [...] vendrán a ser factores de unidad regional que posteriormente, gracias a la práctica democrática, representarán unidades políticas que incidirán favorablemente en el proceso de toma de decisiones de los gobiernos municipales, estatales y nacional (sic)”³⁶.

Con la aprobación de la Cámara de Senadores, el dictamen fue devuelto a la de Diputados, donde se discutieron al menos 13 artículos en particular, con solo dos oradores en contra y 16 votos en el mismo sentido.

Cabe remarcar que dentro del dictamen se hizo una amplia referencia a la que se consideró “una inusitada forma de trabajo”, que consistió en la colaboración del legislativo en el diseño de la ley. Esta inusual forma de trabajo fue explicada argumentando que el “sistema de división de poderes de ninguna manera puede significar antagonismo entre los Poderes; sino que, por el contrario, estos deben considerarse correlacionados e integrantes del único Poder Supremo de la Federación”³⁷. La Ley Federal de Aguas fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 11 de enero de 1972.

Los objetivos de esta ley continuaron centrándose en la diversificación productiva, en la expansión de la frontera agrícola y en la tecnificación del campo³⁸. Entre otras innovaciones propuso la creación de las subdirecciones de construcción y operaciones y el diseño del Plan Nacional Hidráulico, mientras que en relación

35 Idem.

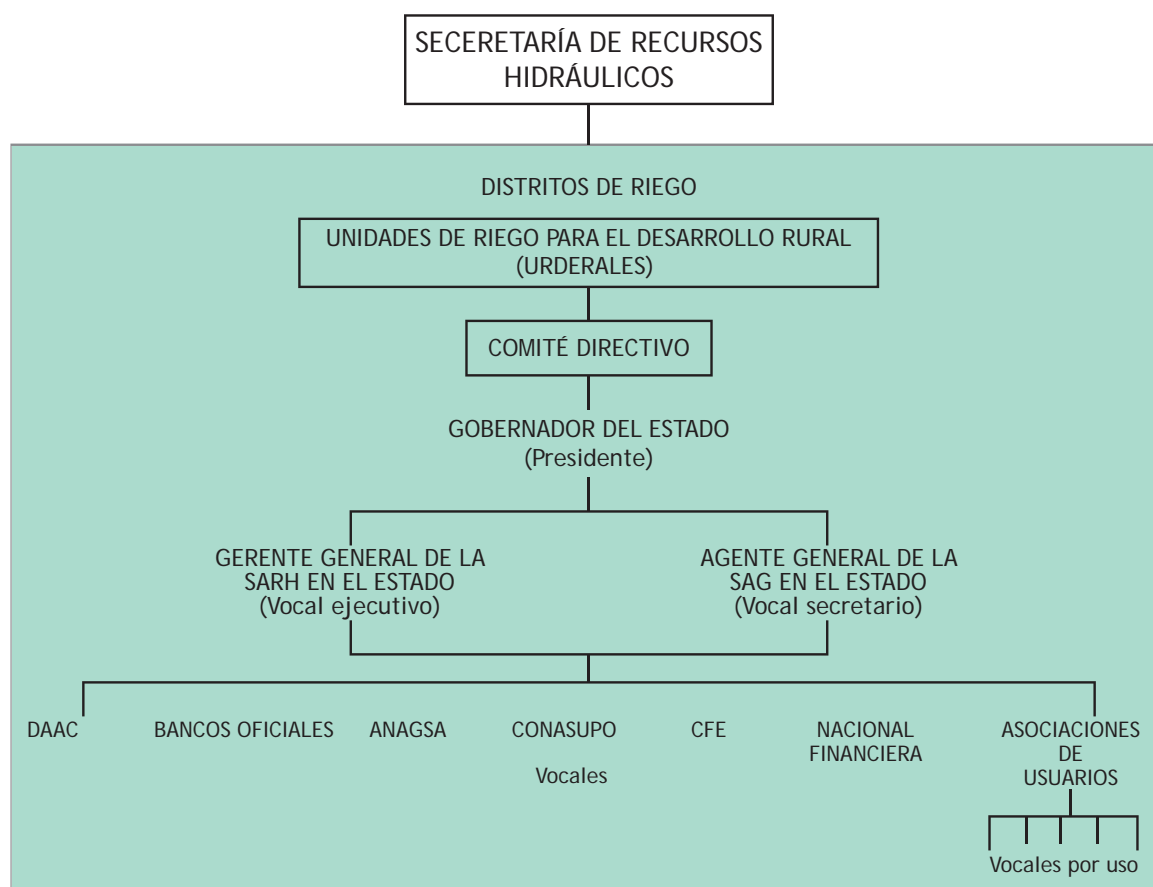
36 Idem.

37 Cámara de Diputados, 1971a.

38 Comparecencia del secretario de Recursos Hidráulicos en la Cámara de Diputados (Cámara de Diputados, 1971b).

34 Cámara de Senadores, 1971.

Figura 2. Estructura organizativa de las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, Ley Federal de Aguas de 1972



Fuente: Elaboración propia con base en la Ley Federal de Aguas, 1972.

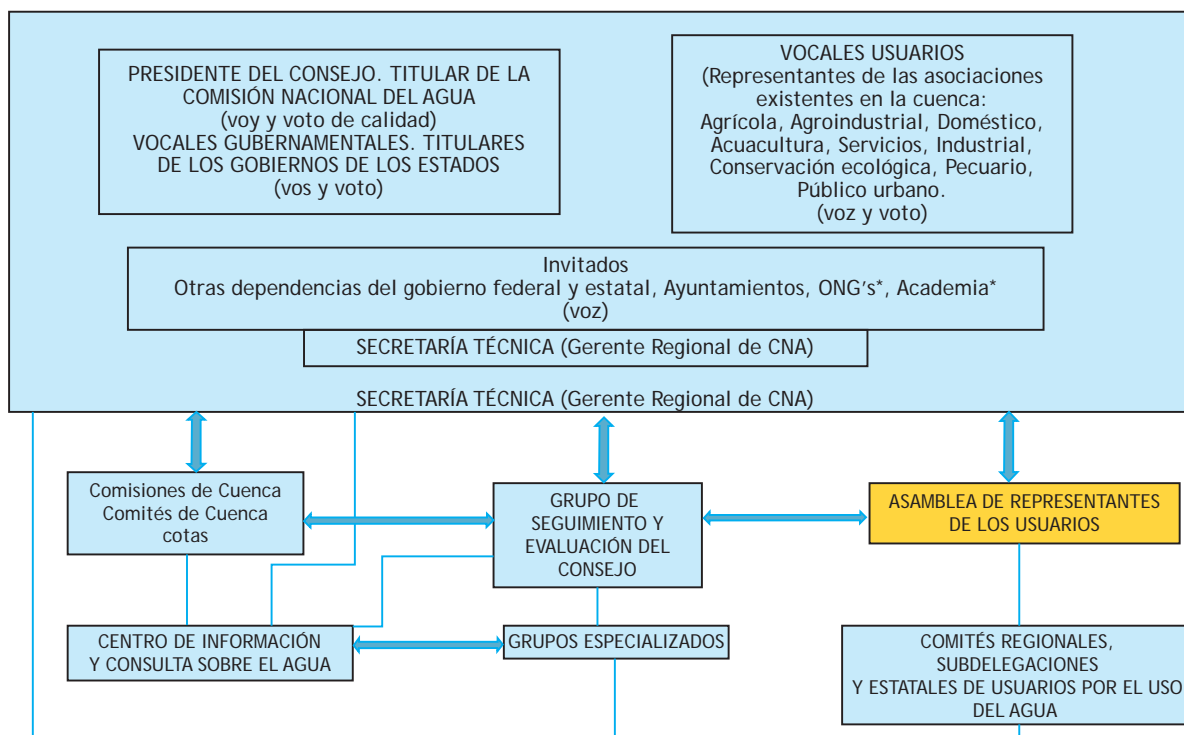
a la reestructuración de las organizaciones de regantes creó las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, a la vez que fortaleció los distritos de riego. El objetivo de las URDERALES, fue reorganizar la administración del riego a fin de “proporcionar a las comunidades rurales servicios de agua para uso doméstico, de riego, pecuario, piscícola, recreativo o industrial, mediante la construcción y rehabilitación de las obras de infraestructura hidráulica” (artículo 73).

Es decir, se constataba el interés por reforzar el control gubernamental del sector campesino a través de las organizaciones de usuarios en los Distritos de Riego y en las URDERALES. Los Comités Directivos cumplieron un papel crucial pues su integración incluyó a los gobernadores de los estados respectivos (quienes además fungirían como presidentes de los comités); a un vocal ejecutivo a cargo del gerente general de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en la entidad; a un vocal Secretario (ocupado por el agente general de la Secretaría de Agricultura y Ganadería), y a vocales representantes del Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización (DAAC); de los Bancos Oficiales de Crédito, Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera (ANAGSA), Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Nacional Financiera, más los representantes de las asociaciones de usuarios, todos ellos con voz y voto (artículos 67 y 75) (Fig. 2). Pero además, los Comités Directivos

debían supervisar el cumplimiento de los programas de cultivo, riegos, desarrollo piscícola o industrial, créditos y seguros, asistencia técnica y comercialización; coadyuvar con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en la formulación y actualización del “inventario de recursos hidráulicos” nacionales; promover la conservación, mejoramiento, habilitación, ampliación y construcción de obras; organizar la Asociación de Usuarios en la unidad, supervisar su funcionamiento y manejo de fondos, aprobar los presupuestos y las cuotas; formular los reglamentos de las asociaciones, y fomentar la creación de nuevas unidades de riego (artículo 76). En suma, la participación se centró en el riego, que quedó bajo el control de una abigarrada estructura burocrática.

En esta virtud, a diferencia de la ley de 1934, que dedicó todo un capítulo a las asociaciones de usuarios, la de 1972 solo destinó cuatro artículos insertados en el apartado dedicado a las URDERALES. Del artículo 77 al 80 las asociaciones de usuarios fueron descritas como organismos creados en cada URDERAL, para encargarse de la administración, operación y conservación de la unidad de riego. Debían constituirse con una Mesa directiva, integrada por un presidente, secretario, tesorero y los vocales que se considerara necesarios (artículo 77). Contrastando con las primeras legislaciones, donde las asambleas elegían a los comités directivos, la ley de 1972 obligó a las asociaciones a ceñirse a un reglamento diseñado ex profeso para cada URDERAL, que

Figura 3. Estructura de los Consejos de Cuenca, Ley de Aguas Nacionales, 1992



* En las reformas de 2004 se les otorgó voz y voto.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2001: *Programa Nacional Hidráulico, 2001-2006*, México, 19.

debía ser aprobado por el Comité Directivo, reforzando mucho al aparato burocrático y a los comités directivos, en detrimento de un modelo de participación efectivamente horizontalizante. Este modelo centralizador fue modificado de forma radical por la Ley de Aguas Nacionales de 1992.

LEY DE AGUAS NACIONALES, 1992: LOS CONSEJOS DE CUENCA

Las plataformas de participación formal experimentaron el reajuste más reciente en el año de 1992 con la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales. Este cambio se explica en el contexto de la economía globalizante que caracterizó a la última década del siglo pasado y que transcurrió en medio de fuertes cuestionamientos a la participación del Estado como agente económico. Esta política colocó el tema de la "ciudadanización" de los procesos decisorios en el debate internacional. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en junio de 1992 puso el acento en la participación social en la gestión pública, específicamente en el documento que se desprendió de la cumbre, denominado *Agenda XXI*. La Agenda 21 programada durante la reunión declaró en el preámbulo del capítulo 23 que:

"Uno de los requisitos fundamentales para alcanzar el desarrollo sostenible es la amplia participación de la opinión pública en la adopción de decisiones [...] Se trata de la necesidad de que las personas, los grupos y las organizaciones participen en los procedimientos de evaluación del impacto ambiental, conozcan el me-

canismo de adopción de decisiones y participen en él, sobre todo cuando exista la posibilidad de que esas decisiones afecten a las comunidades donde viven y trabajan"³⁹.

En el mismo sentido actuaron los lineamientos de concertación formal planteada en las negociaciones del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (México-Canadá-Estados Unidos) y que entraría en vigor en 1994. A esta tendencia internacional se sumó la crisis de legitimidad que atravesó el gobierno mexicano durante las elecciones presidenciales de 1988.

Como había ocurrido en los años setenta, el discurso democratizador fue clave para mantener la estabilidad institucional. En este marco fueron introducidas drásticas reformas a la legislación agraria e hidráulica en el año de 1992, las cuales modificaron por completo las plataformas para la participación. Sin duda, la modalidad más importante fue planteada por los Consejos de Cuenca, "órganos colegiados de integración mixta", destinados a funcionar como instancias "de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría", entre la Comisión Nacional del Agua y las dependencias y entidades federales, estatales y municipales, y los representantes de los usuarios del agua y de las organizaciones de la sociedad"⁴⁰.

La discusión parlamentaria sobre esta ley tuvo un cambio significativo. A diferencia de los debates anteriores, la Comisión de Asuntos Hidráulicos de la Cámara de Diputados (donde se en-

³⁹ Organización de las Naciones Unidas, 1992.

⁴⁰ Cámara de Diputados, 1992a.

contraban representados diez partidos políticos)⁴¹, convocó a un “grupo de trabajo plural” para efectuar consultas de carácter pluripartidista a las que “asistieron especialistas y representantes de autoridades de los tres niveles de gobierno, de las que surgieron “dudas y señalamientos a la iniciativa”, entregadas “en la mayoría de los casos por escrito para su estudio y consideración, en otros casos solamente fueron exposiciones de las cuales se tomó nota por el grupo de trabajo y apoyo técnico de la Comisión”. Participaron “técnicos, profesionales y estudiosos en la materia, líderes campesinos, representantes de la sociedad y de los usuarios urbanos y campesinos, profesores e investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Universidad de Chapingo, representantes del IMTA [Instituto Mexicano de Tecnología del Agua], de los organismos operadores y comisiones estatales de agua potable y alcantarillado y representantes del Gobierno Federal y del Departamento del Distrito Federal, así como diputados de las distintas fracciones parlamentarias”⁴². La discusión plenaria tuvo lugar el 12 de noviembre, en ella el tema de la participación no pasó de ser un rasgo plausible, que se abordó al referirse a la transferencia de los distritos de riego a los usuarios y de manera ambigua al tratar la participación de los usuarios en los Consejos de Cuenca. En ningún caso, sin embargo, se argumentó la necesidad de facilitar la participación de los no usuarios, es decir, de la ciudadanía en general, que en ese momento solo tuvieron una participación acotada al término “invitados” y únicamente con voz en los Consejos de Cuenca (véase Anexo). Al mismo tiempo, la asamblea de usuarios no adquirió un papel decisivo aún en el propio organigrama oficial (Fig. 3). Tampoco se consideró la representación proporcional de usuarios por uso y, en cambio, se otorgaron amplias atribuciones a los órganos auxiliares, como se mencionó arriba.

De este modo, las condiciones para la participación y representatividad de los usuarios y ciudadanos en los Consejos de Cuenca fueron severamente limitadas. Los organismos de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales, colectivos ciudadanos o de otros sectores, como instituciones académicas, adquirieron voz y voto hasta las reformas de 2004, cuando también se incorporó la “denuncia popular” permitiendo a toda persona u organización solicitar la revisión de actos o resoluciones definitivas por parte de la autoridad del agua. Asimismo se dio énfasis a la planeación participativa, al obligar a que la Comisión Nacional del Agua, convoque a través de los Organismos de Cuenca (anteriormente gerencias regionales), con el apoyo del Consejo de Cuenca:

“... en el ámbito de la Planeación Democrática a las organizaciones locales, regionales o sectoriales de usuarios del agua, ejidos y comunidades, instituciones educativas, organizaciones ciudadanas o no gubernamentales, y personas interesadas, para consultar sus opiniones y propuestas respecto de la planeación, problemas prio-

41 Partido Acción Nacional (PAN), Partido Revolucionario Institucional (PRI), Partido Popular Socialista (PPS), Partido Auténtico de la Revolución Mexicana (PARM), Partido del Frente Cardenista de Reconstrucción Nacional (PFCRN), Partido de la Revolución Democrática (PRD), Partido Demócrata Mexicano (PDM), Partido Revolucionario de los Trabajadores (PRT), Partido Ecologista de México (PEM) y Partido del Trabajo (PT).

42 Cámara de Diputados, 1992b.

ritarios y estratégicos del agua y su gestión, así como evaluar las fuentes de abastecimiento, en el ámbito del desarrollo sustentable” (artículo 14 bis, párrafo I).

Promoverá los espacios y mecanismos para que los usuarios y la sociedad puedan:

- a) Participar en los procesos de toma de decisiones en materia de agua y su gestión;
- b) Asumir compromisos explícitos resultantes de las decisiones sobre agua y su gestión;
- c) Asumir responsabilidades directas en la instrumentación, realización, seguimiento y evaluación de medidas específicas para contribuir en la solución de la problemática hídrica y en el mejoramiento de la gestión de los recursos hídricos⁴³.

Este escenario se contradice con la falta de una clara reglamentación sobre el cabildeo (lobbying) que realizan los particulares directamente con las autoridades del sector, tampoco se promueve una amplia participación de la ciudadanía. La prueba más reciente de ello es el proceso legislativo ocurrido en 2015 cuando se intentó llevar a cabo lo preceptuado en 2012, cuando una reforma constitucional incorporó el derecho humano al agua y dispuso la formulación de la Ley General de Aguas para instrumentarlo, fijando 360 días para su promulgación.

El plazo se incumplió, pues no fue hasta febrero de 2015 que una iniciativa de Ley General de Aguas, formulada por el ejecutivo a través de la Comisión Nacional del Agua, fue enviada a la Cámara de Diputados para su dictamen y discusión. Por primera vez, la iniciativa oficial convergió con la presentación de una iniciativa ciudadana, originada en una acción colectiva encabezada por la Red Temática del Agua Conacyt (RETAC), así como por diversas instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales, destacadamente “Agua para todos” y activistas ambientales, encausada en ambas cámaras por grupos pluripartidistas⁴⁴. La mecánica legislativa, tradicionalmente subordinada a la agenda del poder ejecutivo, fue contrarrestada por una contundente movilización social encabezada por las organizaciones que participaron en su formulación, pero, lejos de convocar a debatir ambas propuestas, el proceso legislativo fue interrumpido abruptamente por el propio congreso, postergándose la construcción de un amplio consenso en torno a una legislación sobre el agua⁴⁵.

COMENTARIO FINAL

Un ángulo de la ecología política considera que el análisis del cambio histórico es indispensable para documentar la relación entre los modos sociales de relacionarse con los recursos naturales y la degradación ambiental. Una de estas formas se expresa en

43 Idem.

44 Cámara de Diputados, 2015. Cámara de Senadores, 2015. Véase también Romero, 2015.

45 “Hoy sepultan el dictamen de la nueva ley de aguas”, *La Jornada*, 18 de junio de 2015.

los arreglos formales o legislaciones, debido a que fijan derechos y organizan la participación para la toma de decisiones. En el caso mexicano, la intervención de usuarios y ciudadanos en las decisiones sobre el agua tiene su fundamento legal en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que desde su promulgación en 1917, hizo del tema del agua una cuestión que compete a la sociedad en su conjunto, al consagrar el concepto de propiedad nacional de los recursos del territorio. Sin embargo, un examen histórico sobre la forma como se han aprobado las legislaciones y sobre la manera como se ha planteado la participación, muestra que su cumplimiento es aún una asignatura pendiente.

A través de la revisión del debate parlamentario que antecedió a la promulgación de cada ley y de la forma como se organizó la participación social, se observa que los esquemas participativos han obedecido a una política oficial consistentemente enfocada en maximizar la producción agrícola, en tanto que los argumentos para justificarlos, que originariamente debían partir del derecho ciudadano implicado en el principio de propiedad nacional, han variado en los modos y contenidos del debate. Así, las legislaciones post-revolucionarias de 1929 y 1934 carecieron de discusión parlamentaria al otorgarse al ejecutivo facultades legislativas, en tanto la participación se fundó en una razón productivista, planteando la intervención de los usuarios a través de las sociedades de usuarios y más tarde de asociaciones de usuarios, cuyas juntas directivas, instaladas como Juntas de Aguas, adquirieron un poder legal que asociado a la estructura de propiedad y del acceso a los recursos financieros (crédito agrícola) y políticos (liderazgos partidarios, empresariales, organización corporativa del sector ejidal, por ejemplo), les permitió ejercer un control prácticamente total sobre las decisiones relacionadas con la administración del agua de riego.

Más tarde, en los años setenta, se incorporó al debate parlamentario el concepto de democracia y sobre él se argumentó la configuración de un nuevo esquema de organización de los usuarios en las llamadas Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, que fueron incluidas en la Ley Federal de Aguas 1972. Tales unidades buscaron neutralizar el poder de las Juntas de Agua, pero fomentaron una excesiva dependencia de los órganos estatales de gestión y financieros. A finales de los años ochenta y primera mitad de los noventa, mediante la transferencia de los distritos de riego, se produjo el desplazamiento de la representación del sector ejidal, que formalmente conformaba y aún mantiene el 52 % del territorio nacional bajo este régimen de propiedad, centrándolo en el sector empresarial, delegando amplias facultades en las organizaciones de usuarios, como el control de las transmisiones de derechos, cuyo control gubernamental se restringió en la misma proporción que se disminuyó la capacidad operativa de la CNA para supervisar cada aprovechamiento. Por su parte, la ley de 1992, polémica y de consecuencias trascendentales por haber cancelado la vía ejidal para acceder a la tierra y otorgar a los ejidatarios la posibilidad de acceder al dominio pleno de sus parcelas, así como sus reformas de 2004, validaron nuevos mecanismos de participación bajo la figura emblemática de los

Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares como los comités técnicos de aguas subterráneas y comisiones de cuenca, que en los hechos no permiten una representatividad efectiva de usuarios y ciudadanos. De tal modo que, si bien el discurso democratizador ha venido marcando la pauta del debate, en la práctica, la instrumentación de la participación ha favorecido una desigual posibilidad de intervenir en la toma de decisiones respecto a la administración del agua. Menos aún se han planteado las condiciones para una participación real y efectiva de la sociedad en el diseño de la legislación, tal como quedó demostrado en 2015, cuando desde el Congreso federal se canceló un debate amplio en torno a la Ley General de Aguas dispuesta por la reforma constitucional de 2012 que decretó el derecho humano al agua.

BIBLIOGRAFÍA

- Aboites Aguilar, L. 1998: *El agua de la nación. Una historia política de México (1888-1946)*. México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Arellano Hernández, A. 2007: "De la epistemología de la ecología política latouriana a una epistemología de sustento antropológico", en *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 14, 44, Universidad Autónoma del Estado de México, 59-79.
- Barkin, D. 1998: *Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable*. México, Editorial Jus y Centro de Ecología y Desarrollo.
- Barkin, D. 2008: Ponencia "La Economía Ecológica: Aportación al análisis institucional", en: *Fronteras del Análisis Económico de las Instituciones*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Birrichaga Gardida, D. (coord.). 2007: *La modernización del sistema de agua potable en México, 1810-1950*. México, El Colegio Mexiquense.
- Blaikie, P. M. 1985: *The Political Economy of Soil Erosion in Developing Countries*. Londres y Nueva York, Logmans Development Studies.
- Boehm Schoendube, B. 2005: "Buscando hacer ciencia social. La antropología y la ecología cultural", en *Relaciones*, 26, 102, 63-128.
- Bryant, R. L. y Bailey, S. 2000: *Third World Political Ecology*. Londres y Nueva York, Routledge.
- Camacho, G. 2007: *Agua y liberalismo. El proyecto estatal de desecación de las Lagunas del Alto Lerma, 1850-1875*. México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social —Comisión Nacional del Agua— Archivo Histórico del Agua.
- Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 1927: *Diario de los Debates*. México, D. F. 20 de diciembre.
- Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 1971a: *Diario de los Debates*. México, D. F. 24 de diciembre.
- Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 1971b: *Diario de los Debates*. México, D. F. 28 de diciembre.
- Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 1992a: *Diario de los Debates*. México, D. F. 2 de julio.
- Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 1992b: *Diario de los Debates*. México, D. F. 10 de noviembre.
- Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 1992c: *Diario de los Debates*. México, D. F. 12 de noviembre.
- Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 2015: *Gaceta Parlamentaria*. México, D. F. 10 de febrero.
- Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 2015: *Gaceta Parlamentaria*. México, D. F. 3 de marzo.

- Cámara de Senadores del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 1971: *Diario de los Debates*. México, D. F. 23 de diciembre.
- Córdova Bojórquez, G., Romo Aguilar, M. de L. y Romero Navarrete, L. 2014: "Acción pública local y practicas autogestivas en colonias sin agua entubada ni saneamiento, en el estado de Chihuahua", en *Gestión y política pública*, 23, 2, México, 385-420.
- Descola, P. 2013: *Beyond nature and culture*. Chicago, The University of Chicago Press.
- Domínguez Serrano, J. (dir.). 2012: *Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los recursos hídricos. Documento de Posicionamiento de México al VI Foro Mundial del Agua*. México, UNESCO-CONAGUA-OCDE-Global Water Partnership
- Durán, J. M., Sánchez, M. y A. Escobar (coords.) 2005: *El Agua en la Historia de México*. Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades-Universidad de Guadalajara-EI Colegio de Michoacán.
- Durand, L., Figueroa, F. y Guzmán, M. 2012: *La naturaleza en contexto. Hacia una ecología política mexicana*. México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Durand Smith, L., Figueroa Díaz, G. y Guzmán Chávez, M. G. 2011: "La ecología política en México ¿dónde estamos y para dónde vamos?", en *Estudios Sociales*, 19, 37, 282-307.
- Escobar, A. 1995: *Encountering Development. The Making and Unmaking of the Third World*. New Jersey, Princeton University Press.
- Escobar, A. 1999: *El final del salvaje. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea*. Bogotá, Instituto Colombiano de Antropología-CEREC.
- Fabila, M. 1981: *Cinco siglos de legislación agraria en México*. México, Secretaría de la Reforma Agraria-CEHAM.
- Galindo Escamilla, E. 2012: "Administración y operación de pequeños sistemas de agua potable: organismos operadores y direcciones municipales versus comités de usuarios", tesis de doctorado, CIESAS, México.
- Guzmán Gómez, E. y Guzmán Ramírez, N. B. (coords.) 2014: *Conocimientos y organización en la gestión de recursos. Experiencias en regiones rurales de México*. México, Juan Pablos editor-Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Guzmán-Puente, M. A. de los A. 2013: "La gestión participativa del agua en México (2002-2012): El caso de San Agustín Amatlipac (Morelos)", en *Agua y Territorio*, 2, Universidad de Jaén, 93-106. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i2.1348>
- Latour, B. 2004: *Politics of Nature. How to Bring the Sciences into Democracy*. Cambridge, Harvard University Press.
- Latour, B. 2007: *Nunca fuimos modernos*. Buenos Aires, Siglo XXI Editores.
- Leff, E. 2006: "La ecología política en América Latina. Un campo en construcción", en: Alimonda, H. (comp.): *Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana*. Buenos Aires, CLACSO, 21-40.
- Ley de Aguas de Propiedad Nacional, 1929: *Diario Oficial de la Federación*, México, D. F. 7 de agosto.
- Martínez Alier, J. 1994: *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Barcelona, Icaria.
- Murillo Licea, D. (coord.) 2012: *La gobernanza del agua: un desafío actual. Hacia una mirada crítica del concepto y de su aplicación*. México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Nygren, A. y Rikoon, S. 2008: "Political Ecology Revisited: Integration of Politics and Ecology Does Matter", en *Society and Natural Resources: An International Journal*, 21, 9, 767-782. <http://dx.doi.org/10.1080/08941920801961057>.
- Olvera-Molina, M. 2016: "Desnaturalizando la cuenca en México: Notas sobre el espaciohidropolítico", en *Agua y Territorio*, 7, Universidad de Jaén.
- Organización de las Naciones Unidas, 1992: *Programa 21. Tabla de Contenidos*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales/División de Desarrollo Sostenible, Washington D. C. en <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm> (consultada el 10 de octubre de 2014).
- Pacheco Vega, R. y Vega López, O. 2001: "Dos modalidades de participación ciudadana en política ambiental", en *Economía, Sociedad y Territorio*, III, 9, 25-61.
- Palerm, J. (coord.) 2004: "Reglamento para la Organización y funcionamiento de las Juntas y Jueces de Agua" en *Catálogo de Reglamentos de Agua en México, siglo XX*. (CDROM) México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social-Archivo Histórico del Agua.
- Palerm, J. 2009: "Governance and management of irrigation systems", en *Water Policy*, 11, 3, 330-347. <http://dx.doi.org/10.2166/wp.2009.042>
- Reynoso, C. 2014: *Crítica de la antropología perspectivista*. Universidad de Buenos Aires.
- Robbins, P. 2005: *Political Ecology: A Critical Introduction*. Malden, Mass. Blackwell Publishers.
- Romero, L. 2009: "La participación asamblearia en la historia de las estructuras de gestión hidráulica en México, una perspectiva sobre las fuentes de inequidad en las decisiones sobre el agua", en XXVIII Congreso Internacional de la Asociación de Estudios Latinoamericanos, LASA, Rio de Janeiro, Brasil.
- Romero Navarrete, L. 2015: "Notas sobre la Ley General de Aguas", en *Boletín Electrónico del Colegio de Etnólogos y Antropólogos Sociales*. México, 11 de septiembre, en <https://ceasmexico.wordpress.com/2015/09/11/notas-sobre-la-ley-general-de-aguas/> [Consulta: 18 de enero de 2014].
- Sánchez, M. y Sandré, I. 2011: *El eslabón perdido: acuerdos, convenios, reglamentos y leyes locales de agua en México, 1593-1935*. México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Santos, B. de Sousa, 1992: "A Discourse on the Sciences", en *Review*, XV, I, 9-48
- Santos, B. de Sousa, 2010: "Más allá del pensamiento abismal: de las líneas globales a una ecología de saberes", en B. de Sousa Santos: *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Montevideo, Trilce/Extensión Universitaria-Universidad de la República de Uruguay, 31-84.
- Steward, J. H. 1972: *Theory of culture change. The Methodology of Multilinear Evolution*. Chicago, University of Illinois Press.
- Toledo, V. 2013: "El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica", en *Re-laciones*, 34, 136, 41-71.
- Torregrosa, M. L. 2006: "Participación social en la gestión de cuencas en México". [Presentación en power point].
- Vargas, S. y Mollard, E. 2006: *Problemas socioambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*. México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua-SEMARNAT-IRD.
- Viveiros de Castro, E. 2010: *Metafísicas caníbales. Líneas de antropología postestructural*. Editorial Katz.

Anexo 1. Argumentos sobre la participación en la Cámara de Diputados. Ley de Aguas Nacionales, 1992⁴⁷

Diputados	Argumentos generales	Argumento sobre participación
Héctor Ramírez Cuéllar, en contra. Partido Popular Socialista	El propósito de la ley "es el de retirar al Estado de las actividades de construcción de obras, usos y aprovechamiento del agua en todos los niveles y características, para dejarlo a la iniciativa privada".	"Estamos a favor de que los ejidatarios y los usuarios de los distritos de riego participen en su administración, operación y mantenimiento, pero es evidente que no podrán efectuar las erogaciones que se requieren para su ampliación, para su rehabilitación; no podrán tener recursos suficientes para la construcción de presas y de puentes, ya que sólo el Estado tiene recursos suficientes para ello, como se ha comprobado desde los años veinte hasta la fecha".
José Luis Canales de la Vega, en pro. Partido Revolucionario Institucional	"El proyecto mantiene el principio de que las aguas son nacionales y como tales inalienables e imprescriptibles, y que los particulares que quieran usarlas deberán, en todos los casos, tener concesión expedida por la Federación. Creo que así se garantizan los derechos de los particulares y también se salvaguardan los intereses del Estado".	"El manejo integral del recurso, la participación de la sociedad y de los usuarios en la toma de decisiones para el manejo del agua en las cuencas hidrológicas, la instrumentación de un sistema de precios del agua que apoya el uso suficiente del recurso, la autosuficiencia de los servicios hidráulicos, así como su descentralización y la participación de los sectores social y privado en la construcción y administración de las obras, son entre otros elementos de la nueva política del agua, que han sido puestos en la práctica y que ahora se busca consolidar dentro de un marco jurídico adecuado".
Elpidio Tovar de la Cruz, en contra. Partido de la Revolución Democrática	"Al igual que las leyes en materia de minería, pesca y comunicaciones y transportes se orienta a convertir el campo de acción estatal en un campo de la actividad económica privada: regida únicamente por las leyes de la oferta y la demanda".	"El principal instrumento para promover la participación de los particulares, lo constituyen los Consejos de Cuenca, presentados en el dictamen como un aspecto fundamental y novedoso en materia de administración de agua; se conciben como instancias de concertación y coordinación entre los representantes de los usuarios y las autoridades correspondientes a los niveles federal, estatal y municipal, que en la futura administración del agua, tendrían un papel más preponderante y decisivo. Sin embargo, no se les faculta para participar en la definición de las políticas hidráulicas, tanto a nivel regional como nacional".
Guillermo Díaz Gea, en pro. Partido Revolucionario Institucional	"Resulta evidente, pues, que de ser aprobada la iniciativa que nos ocupa, será reglamentaria del precepto constitucional ya mencionado, con lo que permitirá una administración real y verdadera eficientando su uso y dándole participación a los usuarios que en última instancia son los directamente beneficiados, convirtiéndolo en un aprovechamiento equitativo y con verdadero sentido social, es decir, en beneficio de todos los mexicanos".	"La creación de los Consejos de Cuenca, que se integran de manera equilibrada por las dependencias y entidades de los tres niveles de Gobierno y los representantes de los usuarios, teniendo como común denominador para su equilibrio el diálogo y la concertación, como vías democráticas más razonables para el logro de una mejor administración del agua".
Juan Luis Calderón Hinojosa, para fundamentar la posición de su partido. Partido Acción Nacional	"Uno de los aspectos fundamentales de la Ley que hoy discutimos es la consolidación de la Comisión Nacional del Agua, como autoridad única en la materia del orden federal, con plena competencia sobre la cantidad y calidad del agua, eliminando duplicidades y omisiones en la competencia establecida, hasta ahora, en la legislación con otras dependencias". "En la Ley de Aguas Nacionales, cuyo dictamen hoy discutimos, observamos entre otros criterios, uno muy importante en materia de preservación ecológica, es el del aliento al uso racional del agua en cuanto a la conservación de su calidad y el abatimiento del desperdicio en la cantidad en todos los órdenes de su uso".	Sobre la transferencia de la administración de los distritos de riego a los usuarios: "La transferencia también requiere de una activa capacitación a los usuarios en lo que se refiere a los aspectos técnicos y administrativos con el fin de que sean capaces de determinar con precisión la conservación y el mantenimiento necesario así como contar con la organización administrativa, contable y presupuestal para planear adecuadamente en el tiempo, el nivel de ingresos suficiente para aplicar dicha política". "El que se dé una mayor participación de los particulares en la construcción y operación de infraestructura y servicios hidráulicos, creemos que el Estado deberá promover en primera instancia que sean personas físicas o morales, con capital nacional, o promover el acceso de estas a financiamientos competitivos, baratos y de largo plazo".

47 Aquí se incluyen solo las intervenciones que argumentaron sobre el tema de la participación. En el debate general participaron 14 oradores, 2 del Partido Popular Socialista (1 en contra y otro para fijar postura), 1 del Frente Cardenista de Reconstrucción Nacional (fijó postura); 7 del Partido Revolucionario Institucional (a favor); 1 del Partido Auténtico de la Revolución Mexicana (para fijar posición del partido); 1 del Partido Acción Nacional (para fundamentar posición de su partido); y 4 del Partido de la Revolución Democrática (en contra). El dictamen fue aprobado en lo general así como los artículos no impugnados (44 en total) por 377 votos. En la discusión particular el diputado Odilón Cantú Domínguez, del Frente Cardenista de Reconstrucción Nacional, advirtió que su partido sabía que los consejos de cuenca constituían un punto novedoso en la iniciativa de Ley, sin embargo, consideraron "que a los consejos de cuenca, se les dan únicamente atribuciones de coordinación y concertación, pero lo que proponemos que a estos se les den atribuciones jurídicas suficientes para ser órganos de decisión"; luego de la discusión particular, los artículos en reserva fueron aprobados por un número que osciló entre 409 y 416 votos. La ley fue promulgada el 1 de diciembre de 1992 (*Cámara de Diputados*, 1992c).

Anexo 1 (Continuación)

<i>Diputados</i>	<i>Argumentos generales</i>	<i>Argumento sobre participación</i>
Jaime Ríos Velázquez, a favor. Partido Revolucionario Institucional	"La Iniciativa de Ley de Aguas Nacionales que ahora nos ocupa, propone un novedoso marco jurídico para la administración y el cuidado de las aguas propiedad de la nación; como es también claro que constituye una respuesta integral para aspectos fundamentales que evidentemente el Ejecutivo ha tomado muy en cuenta".	"Una trascendental intención de esta iniciativa, la constituye la alternativa que se le ofrece a los productores rurales de participar en la administración integral del agua. La norma promueve la libre organización de los usuarios para administrar las aguas que le hubieren sido concesionadas y facilitar su participación en dicha administración y programación hidráulica. Se propone que la infraestructura hidroagrícola sea operada, conservada y mantenida por los propios usuarios, sentado las bases para su administración autónoma dentro de un esquema de autosuficiencia financiera".
Manuel Huerta Ladrón de Guevara, en contra. Partido de la Revolución Democrática	La iniciativa "está en consonancia con otras medidas de política económica y social donde el Ejecutivo propone un nuevo marco para la desregulación y sobre todo para la transferencia de las funciones en esta área hacia la sociedad, lo que significa la aplicación de los principios de recuperabilidad de las inversiones fiscales en desarrollo e infraestructura, la inversión privada social y la privatización de la administración de los servicios".	"La versatilidad del espacio local y de su Gobierno podrían usarse como el marco propicio para la integración de las acciones autogestivas, esto es particularmente en las fases operativas de la prestación de los servicios, donde creemos que es posible incorporar distintos y graduales niveles de participación de la comunidad". "Pensamos que esto es posible pues no existen intereses ni necesidades homogéneas. Esta relación podría ser resuelta de manera más expedita y con mayores oportunidades de consenso si se suscriben en el marco de la acción legal. De esa manera, por ejemplo, podría resolverse buena parte de los problemas del sector rural cuya atención de necesidades exige un análisis particular que contemple las dimensiones culturales del manejo de servicio sin pretender hacer extensivas y de manera mecánica las propuestas técnicas y administrativas aplicadas a las zonas urbanas".
Alejandro Ontiveros, a favor. Partido Revolucionario Institucional	Esta nueva Ley incorpora en su contenido y alcance, los objetivos y propósitos que demanda la modernidad del país, para insertarlos en una transformación mundial de enormes proporciones.	"En el seno de estos consejos [de Cuenca] se pretende dar un mayor realismo a la programación hidráulica y a las decisiones que permitan sostener el desarrollo regional, con objetivos que permitan mantener el sano equilibrio hidrológico. En segundo lugar, se propicia la participación organizada de los usuarios, por un lado, para facilitar el aprovechamiento del recurso en condiciones de mayor eficiencia, y por otro lado, para defender sus derechos individuales y de grupo en situaciones de conflicto o competencia por el uso del agua. En tercer lugar, establece la posibilidad de que la comisión actúe como conciliador o árbitro, a petición de los usuarios. Ante conflictos que presente el uso del recurso, esta participación como árbitro amigable, favorece la actuación de la comisión que en la práctica ocurre hoy".
Octavio Falomir Hernández, a favor. Partido Revolucionario Institucional	"La iniciativa de Ley de Aguas Nacionales, remitida por el Ejecutivo a esta soberanía, permite que los factores de la producción y la sociedad en general participen y coadyuven en forma directa en la construcción de obras de beneficio social, que los momentos actuales no podrían ni deben ser financiados con carga a las finanzas públicas nacionales".	"Ante el deterioro de los distritos de riego, se imponía la necesidad de que los productores lograran el que ellos tuvieran una injerencia en el manejo de estos distritos de riego, porque los estaba afectando en sus intereses. Por lo que la solución —ante la escasez de los recursos para rehabilitarlos y ante la falta de recursos por la falta de los precios de la cosecha— fue el que estos distritos de riego fueran transmitidos a los usuarios, para que ellos con su responsabilidad, con sus recursos y organización fueran, pues, a administrarlos para una mayor eficiencia. Indudablemente que esto, lo consignado en la Ley, constituye un reto de suma importancia para los productores y los mexicanos en general, pero consideramos que en este momento es un reto que se está enfrentando con éxito, pues, en los ejemplos que hay de transferencia de los distritos, de los que existen en el país, ha habido una mayor eficiencia y han arrojado resultados positivos, porque se inyectan los recursos ahí mismo y no se distraen para ninguna otra esfera o actividad. Y ahora, con esta participación de los usuarios del cual proyecto de Iniciativa de Ley, en el futuro serán los líderes naturales del campo, serán los propios productores que hoy avanzan en su formación, los que serán los protagonistas del manejo de su infraestructura hidráulica".

El consumo de agua embotellada en la Ciudad de México desde una perspectiva institucional

Bottled Water Consumption in Mexico City from an Institutional Perspective

Delia P. Montero-Contreras

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D. F. México. del@xanum.uam.mx

Resumen — A partir del enfoque institucional, este trabajo tiene como objetivo mostrar que las instituciones relacionadas con la distribución del agua potable que llega a los hogares han provocado incertidumbre en la ciudadanía al no informar sobre su calidad, ocasionando que se haya volcado hacia el agua embotellada en un lapso de treinta años. Muestra cómo, a su vez, esta falta de información institucional resulta ser un incentivo poderoso —entre otros— para las transnacionales, que en pocos años han logrado tener un mercado cautivo de consumidores en México.

Abstract — *Based on an institutional approach, this paper aims to show that the institutions tied to the distribution of drinking water delivered to households have caused consumer uncertainty by not disclosing information about the quality of water, triggering a shift towards bottled water consumption in the past thirty years. The paper shows how the dearth of institutional information has become a powerful incentive —among others— for transnational companies that in a few years have established a captive consumer market in Mexico.*

Palabras clave: agua embotellada, instituciones, actores, información, hábitos, empresas transnacionales

Keywords: bottled water, institutions, social actors, information, habits, transnational corporations

Información Artículo: Recibido: 28 enero 2015

Revisado: 2 octubre 2015

Aceptado: 20 enero 2016

INTRODUCCIÓN¹

México ocupa el primer lugar a nivel mundial en consumo de agua embotellada. El cambio en las formas de consumo se inició hace treinta años. Varios elementos se conjugaron en esas tres décadas para que hoy en día México ocupe el nivel más alto en consumo per cápita.

La década de los ochenta representa un parteaguas en las formas de consumo de agua en México. Este periodo —también conocido como la década perdida— se ve marcado por una tremenda crisis económica, que dio paso a una serie de políticas neoliberales caracterizadas por una menor participación del Estado en la economía, la flexibilización de las políticas de inversión extranjera y la participación del sector privado en muchos sectores de la economía. Lo anterior propició una serie de ajustes que transformaron el desempeño de las instituciones que se ocupan de la distribución del agua en los hogares. En esta década, en la Ciudad de México, también se registró un terremoto de grandes magnitudes (1985), que —entre otras cosas— afectó las redes de distribución de agua en los hogares, contribuyendo a cambios de consumo de agua del grifo. Paralelamente, en esa misma década las transnacionales europeas que embotellan agua registraron su primera ola de expansión a otros mercados más allá de Europa. Para estas empresas, México representaba un importante mercado. La incursión en el mercado del agua de las empresas americanas en el agua embotellada inició prácticamente también en la década de los noventa.

El enfoque institucional que se utiliza en este texto para explicar el cambio en el consumo de agua embotellada resulta fundamental, ya que los individuos toman decisiones, definen sus intereses, establecen sus rutinas y preferencias en función de las reglas del juego que establecen las instituciones. De ahí que, en este trabajo, consideremos que las instituciones importan y que son decisivas en la explicación de las preferencias y los cambios de consumo de la ciudadanía. Pero no solo eso, también influyen en el desempeño de las transnacionales a través de sistemas de incentivos o desincentivos que establecen y que favorecen su expansión como sucede en el mercado mexicano. De tal forma que las instituciones actúan y en su interacción afectan el comportamiento tanto de la ciudadanía como de las empresas que embotellan el agua. Nuestra propuesta subraya la importancia del análisis institucional y del análisis de un conjunto amplio de factores, en la búsqueda de una explicación causal adecuada sobre el cambio en las formas de consumo de agua en México.

Un problema fundamental en México es que no hay información de fácil acceso sobre la calidad del agua, por lo que no se sabe con certeza si el agua que se distribuye en los hogares es de buena o mala calidad para beberla. Sin embargo, nosotros partimos de la premisa de que el agua que se distribuye en los hogares, al ser por normatividad potable, cumple las normas sanitarias y por tanto puede beberse. Este sería el caso del Distrito Federal, donde en general es potable, a excepción del oriente de la ciudad

1 Se agradece al Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF) el haber financiado la Encuesta sobre consumo de agua en los hogares del Distrito Federal en 2011. Se realizó en el marco del Proyecto de investigación "Calidad y disminución de la demanda de agua en la Ciudad de México".

debido principalmente a que se extrae de pozos muy profundos y contiene muchos minerales. De acuerdo con Marisa Mazari: "El término agua potable se refiere a una agua que es segura para el consumo humano. Todo depende de la fuente de la cual proviene, la manera en cómo es tratada, cómo se almacena y cómo es distribuida; tenemos aquí una cadena en la cual no sólo es importante la fuente de abastecimiento, sino además cómo se maneja en los pasos posteriores"², inclusive en los hogares.

Hay algunos trabajos que abordan el tema del consumo de agua embotellada en México desde la perspectiva de la privatización de los servicios de agua³. Sin embargo, hay que señalar que a pesar de que hay participación privada a través de concesiones, los organismos operadores de agua que son los que se ocupan de distribuir agua potable a los hogares, aun los más eficientes en México, no han logrado revertir el consumo de agua embotellada. Otros trabajos atribuyen el consumo de agua embotellada al deficiente suministro de agua en México⁴, pero este planteamiento nos parece limitado una vez que se analiza la disponibilidad de agua potable y los datos de consumo de agua embotellada en todo el país. El trabajo de Delgado atribuye el consumo de agua embotellada al creciente acceso desigual e intermitente a los sistemas de agua potable, hasta el abandono o erosión de tales servicios por parte del Estado, así como a las facilidades de portabilidad del agua embotellada⁵. Existen otros trabajos como el de Jaffee, D., y Newman, S., que analizan el problema del agua embotellada como una amenaza al suministro de la red pública de agua potable y sus posibles efectos sobre la mercantilización y privatización⁶. El trabajo de Andy Opel analiza la mercantilización del agua a través de la creación de una nueva cultura de consumo, que se asocia al reconocimiento de símbolos entre el hombre y la naturaleza, ubicando su estudio en los Estados Unidos⁷.

Nosotros partimos de otras interrogantes ¿Tenemos confianza en la calidad del agua que distribuyen nuestras instituciones? ¿Estamos bien informados respecto de la calidad del agua? ¿Es la cultura del consumo del agua un problema que se desprende de un mal manejo institucional, de una estrategia de mercado o de ambos?

Lo que planteamos en este trabajo es que la falta de información sobre la calidad del agua que se distribuye en los hogares, por parte de los organismos operadores, ha modificado las formas de consumo en México; al no tener certeza ni confianza en el agua que se recibe en los hogares, la ciudadanía se ha volcado al consumo de agua embotellada. Por otra parte, las instituciones responsables han otorgado tantos incentivos a las embotelladoras que les ha permitido consolidar un mercado cautivo. Ello, aunado a sus agresivas campañas de publicidad, han logrado cambiar los hábitos de consumo en todo el país en treinta años.

Un problema al que nos enfrentamos los estudiosos de este tema en México es la falta de información puntual y su difusión

2 Academia Mexicana de las Ciencias, Boletín AMC, 261, 14, 24 de julio de 2014.

3 Pacheco-Vega, 2015.

4 Vilar-Rodríguez y Lindoso-Tato, 2014, 116.

5 Delgado, 2014.

6 Jaffe y Neuman, 2013.

7 Opel, 1999.

respecto a la calidad del agua y al consumo de agua embotellada, la extracción de agua de las empresas embotelladoras, etc. Nuestras referencias en cuanto al consumo a nivel nacional provienen principalmente de consultoras internacionales y de manera indirecta de los reportes financieros de las empresas embotelladoras, aunque en algunos casos los datos no están muy desagregados. A pesar de estas limitaciones, la información disponible nos permite sacar algunas conclusiones.

Los datos duros de este trabajo, sobre percepción y consumo de agua embotellada en la Ciudad de México, fueron tomados de la Encuesta sobre Percepción y Consumo de Agua en la Ciudad de México que llevó a cabo la Universidad Autónoma Metropolitana en el 2011, financiada por el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF). La muestra y metodología seguida permite tener resultados fiables sobre la percepción de la calidad del agua y del consumo de agua embotellada en la Ciudad de México. A pesar de que no podemos generalizar los resultados para todo el país, nuestros datos muestran que este comportamiento puede ser una aproximación a lo que ocurre en él.

En la primera parte de este trabajo, se hace una reflexión teórica del por qué las instituciones importan, interactúan y afectan el comportamiento humano. Cualquier Estado recurre a instituciones para resolver problemas colectivos, reducir la incertidumbre, disminuir los costos de transacción y resolver las asimetrías de la información, entre otros factores. Nos interesa este debate ya que de aquí se desprenden nuevos hábitos de consumo y oportunidades que encuentran las empresas para expandir sus mercados.

En la segunda parte analizaremos los datos que se obtuvieron de la Encuesta de Consumo y Percepción de agua en la Ciudad de México que se aplicó en el 2011. Lo anterior permitirá formular algunas conclusiones sobre la importancia de las instituciones y su incidencia en los cambios en las formas de consumo en la Ciudad de México. En este trabajo se toma, indistintamente, el Distrito Federal y la Ciudad de México.

INSTITUCIONES, CAMBIO INSTITUCIONAL Y ACTORES

Una de las aportaciones a finales del siglo XIX y principios del siglo XX es el estudio de las instituciones, y es que estas no solo importan porque establecen las reglas o normatividad, sino que son decisivas en la explicación del comportamiento social y político, y en la definición de preferencias de los actores involucrados. Las instituciones permiten, limitan y contribuyen a construir patrones de comportamiento, son sistemas duraderos de reglas sociales que estructuran las interacciones sociales⁸.

La Economía de las Instituciones constituye un cuerpo teórico de referencia en la ciencia económica de principios del siglo XX. La Nueva Economía Institucional (NEI) generó los fundamentos teóricos y empíricos necesarios para redimensionar el papel fundamental de las instituciones en el análisis económico a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Las aportaciones teóricas al institucionalismo económico de autores como Thorstein Veblen,

Clarence Ayres y John Commons constituían parte del paradigma en la academia norteamericana, frente al dominio real de los enfoques ortodoxos en las políticas económicas dominantes de ese país. Estos autores concebían la economía como un sistema abierto y dinámico, hacían énfasis en señalar que la economía no estaba en equilibrio y que los hábitos, las instituciones y las relaciones de poder se consideraban determinantes de la evolución económica.

Veblen —economista y uno de los primeros institucionalistas— consideraba que la economía debe explicar no solo los cambios cuantitativos, sino también los cualitativos, y se preguntaba por qué cambian las cosas, cómo se dan los cambios de hábitos, los cambios de cultura, etc.⁹ De tal forma, la economía debe visualizar la evolución en un sentido muy amplio, debe comprender el comportamiento humano —el cual es complicado— así como también las instituciones, ya que desempeñan un papel fundamental. En este sentido, Veblen hablaba de reinventar la economía para que fuera capaz de explicar también la evolución del pensamiento político, el orden social, los modos de vida, los cambios de hábitos, etc. El hombre no puede entenderse a sí mismo, sino existiendo en un conjunto de instituciones que describen su forma de vida y de interacción tanto con la naturaleza como con otros seres humanos, así como los cambios que se van generando. Para Veblen la sociedad está en continuo cambio y, por tanto, su historia debe concebirse a través del proceso dinámico de transformación y también de sus instituciones.

La Nueva Economía Institucional impulsó el retorno de las instituciones a la agenda de investigación principal de los economistas. Podemos señalar cuatro autores de referencia: Ronald Coase, que aportó la noción de los costes de transacción; Douglass North, que concibió a las instituciones como reglas de juego; Oliver Williamson, que conceptualizó la gobernanza de la empresa, y Elinor Ostrom que analiza la gobernanza de los bienes comunes¹⁰. Habría que incluir a otros teóricos destacados como Hodgson, que en su enfoque holístico retoma el pensamiento de Veblen referente a los hábitos, así como la compatibilidad evolutiva que se da entre las ciencias biológicas y las ciencias sociales¹¹. También hay que considerar otros enfoques como el de Chanlat, que vislumbra el cambio institucional y a los actores desde una perspectiva histórica y antropológica¹², así como los trabajos de Simon sobre la racionalidad limitada.

Las principales premisas de las que parte el enfoque institucional, independientemente de que las ubiquemos dentro del viejo o del nuevo institucionalismo, son: que las instituciones son importantes; que existe un marco regulatorio que afecta el comportamiento de los actores, es decir que los individuos o empresas toman sus decisiones con base en un sistema de reglas, incentivos, rutinas, costos de transacción, información, etc.; que los comportamientos humanos están determinados por hábitos y rutinas; que los incentivos y costos de transacción determinan

⁸ Hodgson, 2007.

⁹ McCormick, 2006.

¹⁰ Caballero, 2011.

¹¹ Hodgson, 2007.

¹² Chanlat, 2008.

ciertas conductas en los actores, ya sean estos individuos o empresas, y que todo sistema evoluciona.

Surgen aquí varias preguntas: ¿Influyen las instituciones en el comportamiento individual y colectivo?, ¿Influyen las instituciones en el cambio cultural? Y el cambio en las formas de consumo de agua ¿está determinado por las instituciones, por las empresas embotelladoras o por ambas?

EL CAMBIO INSTITUCIONAL

La década de los ochenta está marcada por varios acontecimientos en México como la grave crisis económica, el déficit presupuestario, la fuga de capitales, la falta de inversión y la crisis de la deuda externa, que no en vano determinaron el merecido nombre de la década perdida. Ante la crisis, la respuesta fue una transformación en el entorno institucional caracterizada por un cambio estructural de gran envergadura, redefiniéndose las funciones del Estado.

Estos cambios fueron acompañados del redimensionamiento del sector paraestatal y la flexibilización de políticas de inversión extranjera, que sin duda tuvieron impacto en las políticas hidráulicas de México y en el consumo de agua potable¹³. En términos de North, las reglas del juego cambiaron, entendidas estas como las limitaciones ideadas o asimiladas por el hombre para dar forma a la interacción humana. La institución no solo se considera como la promotora de las reglas del juego en la sociedad, sino también como un sistema de ideas y normas que regulan el comportamiento de los individuos, tanto en los ámbitos organizativos como sociales. Entendemos como ámbitos organizativos en este apartado, a todas las organizaciones relacionadas con la distribución de agua potable. Hay que considerar que al interior de la organización existe un entramado de relaciones políticas, sociales, económicas y afectivas que caracterizan a los participantes, así como las reglas que los constriñen e incentivan el desarrollo de sus funciones.

El escenario que se presentaba en México en los ochenta iba acompañado de nuevas reglas con un sistema de incentivos diferente en el intercambio humano, político, social y económico. Los ajustes económicos en esta década fueron el preámbulo de la participación del sector privado en el embotellamiento de agua potable, de los cambios de hábitos de la ciudadanía en cuanto al consumo de agua de grifo y del surgimiento del mercado del agua embotellada en México.

Los impactos económicos y las reformas políticas propiciaron transformaciones también en las formas de gestión del agua, marcadas hasta ese entonces por una fuerte centralización de funciones controladas prácticamente por una sola institución. La descentralización de la gestión del agua que se puso en marcha en esa década, reivindicó el fortalecimiento y responsabilidades técnicas y financieras de los estados y municipios¹⁴, a través de

las modificaciones al artículo 115 Constitucional, con el objetivo de lograr la eficiencia de los sistemas de agua potable en el país, entre otros aspectos.

North menciona que todo cambio institucional conlleva altos costos de transacción que deben ser considerados¹⁵. Sin embargo, la descentralización en materia hidráulica no los consideró, ya que estos cambios no fueron acompañados de la formación y fortalecimiento de capacidades técnicas ni financieras, por lo que sus resultados no fueron afortunados. En este caso, las instituciones involucradas debieron haber previsto los costos para establecer el tipo de habilidades y conocimientos, y así obtener un máximo beneficio para los individuos.

Con las reformas al artículo 115 Constitucional, la administración, la infraestructura e inversión en agua potable pasa a gobiernos estatales y municipales; sin embargo, este cambio en la normativa demandaba fuertes montos de inversión, planeación y construcción de capacidades técnicas de las que en ese momento no disponían los municipios. Ante las limitaciones, la reforma fue solo un proceso legal y quedó a criterio de los gobiernos locales y estatales.

A finales de la década de 1980 se percibía que la municipalización de los servicios de agua potable y alcantarillado era un fracaso. Sin embargo, se presumía una capacidad técnica que no existía, lo que generó el deterioro e ineficiencia en los servicios.

La descentralización fue torpemente procesada, se contaba con un soporte jurídico e institucional bien acabado, pero con un sistema de financiamiento endeble y una capacidad operativa municipal totalmente obsoleta, ya que "no se establecieron reglas específicas para guiar la puesta en práctica de la reforma, nadie sabía cómo avanzar y, cuando los funcionarios municipales buscaban orientación, la asesoría que obtenían favorecía los intereses del gobierno estatal y nunca contravenía los intereses del gobierno del estado"¹⁶.

Bajo el mandato del presidente Salinas de Gortari (1988-1994) se avanzó mucho en la liberalización económica y la flexibilización de las políticas de inversión extranjera. El gobierno dirigió su atención a la gestión del agua, pero en medio de un conjunto de mecanismos "regulatorios" ajustados al libre mercado. Con la creación de la Comisión Nacional del Agua en 1989, bajo su mandato, se afianzó la descentralización, la autonomía y se reforzó la participación privada en la operación de los servicios de agua potable, a través de los organismos operadores, que son los que tienen entre sus funciones el aprovisionamiento de agua potable a las ciudades y trabajan conjuntamente con las autoridades municipales. A la fecha algunos son públicos, otros operan con participación público-privada y otros son privados. Entre sus principales funciones está la de proveer agua potable a las ciudades; sin embargo, no todos funcionan y la mayor parte de ellos no informa sobre la calidad del agua que distribuyen, ya sea que se trate de organismos privados, públicos o mixtos.

Los cambios institucionales en las formas de gestión del agua se vieron impactados por un acontecimiento coyuntural como fue

13 Para un análisis más detallado de este período ver Guillén, 2000. González, 2009. Meyer, 1988 y Moreno y Ros, 2009.

14 Artículo 115 Constitucional adjudica responsabilidad a los gobiernos municipales para prestar los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de las aguas residuales.

15 North, 1990.

16 Rodríguez, 1993, 76.

el terremoto de 1985 en la Ciudad de México, que tuvo su impacto en las formas de consumo de agua. Este acontecimiento fue la punta de lanza en los cambios de hábito en el consumo de agua del grifo que se distribuye en los hogares, por lo menos en la Ciudad de México. En virtud de que las tuberías que distribuyen agua potable se dañaron y había riesgo de contaminación, se recomendó a la población hervir el agua para beber.

Eso constituyó una nueva regla de seguridad emitida por el gobierno local en lo que se reparaba la red de distribución de agua potable, por lo que consideramos que fue el primer gran cambio en nuestros hábitos de consumo. Sin embargo, una vez superada la emergencia y reparadas las tuberías, no se informó más a la población de que se podía regresar al antiguo esquema de beber agua del grifo.

Para finales de la década de los ochenta los costos de hervir el agua, la falta de información respecto a la calidad del agua en los hogares y las facilidades que ofrecían las primeras embotelladoras que se iniciaron en el negocio del agua purificada, generaron un segundo cambio en el consumo de agua para beber. La venta de agua embotellada en contenedores de vidrio de 20 litros (garrafones o botellones), producidos por la empresa mexicana Electropura —que más tarde fue adquirida por PepsiCo— reforzó los cambios en el consumo. A inicios de la década de los noventa nuevas empresas como Nestlé y Danone se incorporaron al negocio del agua embotellada.

Esta década, marcada por una clara tendencia neoliberal, abrió un mayor acceso a las inversiones extranjeras en muchos sectores. Estas políticas reconocían que el capital privado era eficiente y capaz de manejar mejor los servicios a los ciudadanos. La participación del sector privado nacional y extranjero fue impulsada por gobiernos nacionales a servicios tradicionalmente manejados por el Estado como el agua, la telefonía, las carreteras, la banca, etc.

En esta década se consolida el cambio definitivo en las formas de consumo de agua en México, y aquí encontramos dos factores determinantes. El primero es que no hay información pública sobre la calidad del agua que se distribuye en los hogares, y el segundo es que en esta década se consolida el anclaje y expansión de las Empresas Transnacionales (ET) del agua embotellada a nivel mundial, principalmente las marcas de Nestlé y Danone. Entrarán más tarde nuevos jugadores al mercado como la PepsiCo y Coca Cola, quienes aprovecharán las redes de distribución que desarrollaron en la industria refresquera¹⁷.

Acorde con los cambios, la Ley de Aguas Nacionales se modificó en 1992 dando mayor ímpetu a la participación privada en la gestión del agua en México. También se establecen los derechos y obligaciones que asume el Organismo Operador que distribuye agua potable o empresa privada que obtiene una concesión de extracción de agua¹⁸.

La nueva ley se caracterizó por favorecer la concesión de derechos de uso y administración del agua hasta por cincuenta años a nivel nacional al sector privado, lo que ha sido un buen

incentivo para las transnacionales que embotellan el agua. Esto permite una mayor participación del capital privado, aunque sin llegar a establecer un mercado libre del agua. Los principios fundamentales de la política hidráulica, encaminados a la descentralización-privatización eran los siguientes en ese momento: el fortalecimiento de la capacidad de regulación gubernamental de una sola entidad como autoridad del agua; la participación del capital privado y la coordinación interinstitucional.

El final de la década de los noventa marca el fin de la descentralización simple y se empieza a perfilar una mayor descentralización-privatización de los servicios de agua potable. El primer paso fue el fortalecimiento de los Organismos Operadores, que emergían con autonomía administrativa y autosuficiencia financiera, pudiendo imponer sus tarifas al agua, cobrar directamente a los usuarios con capacidad técnica y administrativa, y una clara orientación empresarial y mercantil.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), los Organismos de Cuenca y las direcciones estatales de agua, tienen la facultad de administrar, regular el volumen de agua así como su calidad; son responsables de establecer las políticas para el uso sustentable y la administración del agua en el país; además apoyan a los Organismos Operadores para realizar sus funciones en las zonas urbanas y rurales¹⁹.

Los Organismos Operadores presentan diversas características en su estructura y conformación, generalmente se encuentran adscritos al gobierno municipal y son los encargados de distribuir agua potable. Tienen mayor presencia en las zonas urbanas, debido a que en ellas hay más demanda del servicio de agua para uso doméstico y actividades económicas²⁰. Están directamente vinculados con la ciudadanía, y por tanto una de sus funciones es la de informar sobre la calidad del agua. Sin embargo, ni a nivel nacional ni municipal se recibe información sobre la calidad del agua que se distribuye en los hogares.

A pesar de una mayor descentralización y un supuesto mejor funcionamiento, se generó menos información a partir del 2000 por parte de la CONAGUA, posiblemente porque hay otras instituciones que deben hacerlo a nivel local. Los datos que más se publican son los relacionados con el control físico del agua, disminución de pérdidas por fugas, falta de mantenimiento o tomas clandestinas, es decir, agua contabilizada, costo promedio del agua, y algunos datos no muy precisos de mantos acuíferos en tiempo de veda, pero no se dice mucho sobre la calidad del agua.

El organismo operador de la Ciudad de México —denominado Sistema de Agua de la Ciudad de México (SACMEX)— data del 2003. Tiene como mandato suministrar agua potable a la ciudad en cantidad y calidad, además de garantizar el abastecimiento del recurso. Realiza estudios, proyectos de abastecimiento de agua potable y reaprovechamiento de aguas residuales, y es responsable de la conservación de obras de infraestructura hidráulica así como del drenaje de la ciudad, todo ello en coordinación

¹⁹ Idem.

²⁰ De acuerdo con los resultados del Censo de agua, se identificaron 2.517 organismos operadores de agua a nivel nacional dedicados a la captación, tratamiento y suministro de agua potable. La mayoría se encuentran trabajando en la administración municipal (Idem).

¹⁷ Para un análisis más detallado sobre las ET que embotellan el agua, véase la bibliografía citada en Montero, 2015.

¹⁸ INEGI, Censos Económicos, 2009.

con las autoridades competentes. Su página de Internet muestra algunos datos sobre la calidad del agua que distribuye en la ciudad, pero no están actualizados²¹.

En la Ciudad de México y en otras ciudades importantes del país, en principio se distribuye agua de calidad, ya que debe de cumplir con las normas emitidas por la Secretaría de Salud; sin embargo, no se proporciona información de forma continua, por lo que ahí reside una parte del problema. Desde mediados de 1985 la ciudadanía no está informada adecuadamente sobre la calidad del agua que recibe en sus hogares, por lo que poco a poco han ido cambiando sus hábitos de consumo. La falta de información ha sido el mejor incentivo para las empresas embotelladoras, las cuales se han expandido en México desde esa misma década.

Algunos estudios de calidad del agua en México²² coinciden en considerar que la falta de información y los problemas metodológicos de medición impiden establecer un seguimiento de largo plazo de la calidad del agua superficial y subterránea, y además dificultan el análisis de la calidad del agua en los puntos de distribución una vez que ha sido potabilizada, o bien, en las redes antes de su entrega a los hogares²³.

En otro estudio realizado en 1999 se sugiere que la mala calidad del agua puede provenir no de la red pública, sino de los propios sistemas de almacenamiento de los hogares²⁴. Por tanto, el grupo de expertos señala que la falta de confianza respecto a la calidad del agua de la red pública se ha reflejado en un alto índice de comercialización de agua embotellada.

La falta de información sobre la calidad del agua es una realidad en México. De acuerdo con María Perevochtchikova se puede determinar una lista de los principales focos de atención dentro de la problemática de la información del agua en México:

- a) se presenta a distintas escalas: internacional, regional, nacional, estatal y municipal
- b) se encuentra en fuentes dispersas
- c) es incongruente al comparar los datos
- d) se carece de protocolos para generarla, ya que las metodologías varían
- e) a menudo no está actualizada y responde a objetivos distintos de diversos programas y acciones de política pública
- f) es heterogénea, inexacta, imprecisa y poco sistematizada
- g) es poco accesible
- h) es poco utilizada por instancias gubernamentales
- i) es discontinua en el tiempo debido al cambio en los gobiernos a escalas federal y local (tres y seis años, respectivamente) y a los momentos políticos²⁵. Además, la información no es exigida ni conocida por la sociedad,

21 Véase la página oficial de SACMEX en www.sacmex.gob.mx (Consultada en enero de 2014).

22 Mazari et al., 2005.

23 Constantino y Montero, 2013.

24 Mazari, 2002.

25 Perevochtchikova, 2013.

no es compartida entre instituciones y su rango de interés depende de los cambios de gobierno.

La función principal de estas instituciones en la sociedad es la de reducir la incertidumbre. Sin embargo, ante la falta de información clara por parte de las instituciones y su difusión, la ciudadanía cae en la incertidumbre, que es la ignorancia y la necesidad de actuar por opinión más que por conocimiento. Una situación de incertidumbre puede proveer el contexto en el que ciertos hábitos y rutinas prevalezcan²⁶. La ausencia de información institucional en todos sus niveles respecto a la calidad del agua, al generar incertidumbre en la ciudadanía, es el origen de un comportamiento predecible de las nuevas formas de consumo de agua. Al no proporcionar información sobre la calidad del agua potable fomentan, acentúan y condicionan ciertos comportamientos a nivel social, que son bien aprovechados a nivel empresarial.

LOS ACTORES

Entendemos al actor como un ser de creencias, sentimientos y emociones en su racionalidad, en términos de Simon de racionalidad limitada, ya que lejos de optimizar sus recursos, se asegura de que sus elecciones sean satisfactorias. La información de la que disponen no es completa ni tampoco su capacidad para procesarla²⁷. Ante la falta de información y certeza, los individuos se mueven dentro de otro universo, que es el de las percepciones, las cuales los van alejando del mundo informado y los conduce a consumos supuestamente más certeros como puede ser el agua embotellada y convertir este consumo en un hábito. Además, de manera colateral, también han perdido confianza en las instituciones que les distribuyen el agua en sus hogares. De esta forma, los hábitos de consumo de agua embotellada se han adquirido, por una parte, mediante la imbricación de las instituciones y, por otra, por la destreza de las embotelladoras y sus eficientes campañas de publicidad.

Charles Camic define el hábito como "una disposición más o menos autoactuante o tendencia al empleo de una forma de acción previamente adoptada o adquirida"²⁸. Los hábitos pueden ser resultado del seguimiento de una regla, como fue el no tomar agua después del terremoto, pero ante el vacío de una nueva información institucional de regresar al consumo habitual, se convirtió en un hábito el no tomar agua del grifo. De esta forma este comportamiento arraigó al punto que, actualmente, para un joven de veinte años sea completamente normal que en su casa se compre agua de garrafón.

De acuerdo con Hodgson es más fácil romper una regla que un hábito, ya que el conocimiento de nuestros propios hábitos es a menudo incompleto y estos tienen un carácter auto actuante pues se han establecido en zonas subliminales de nuestro sistema nervioso²⁹. Los hábitos están incrustados y son reforzados por las

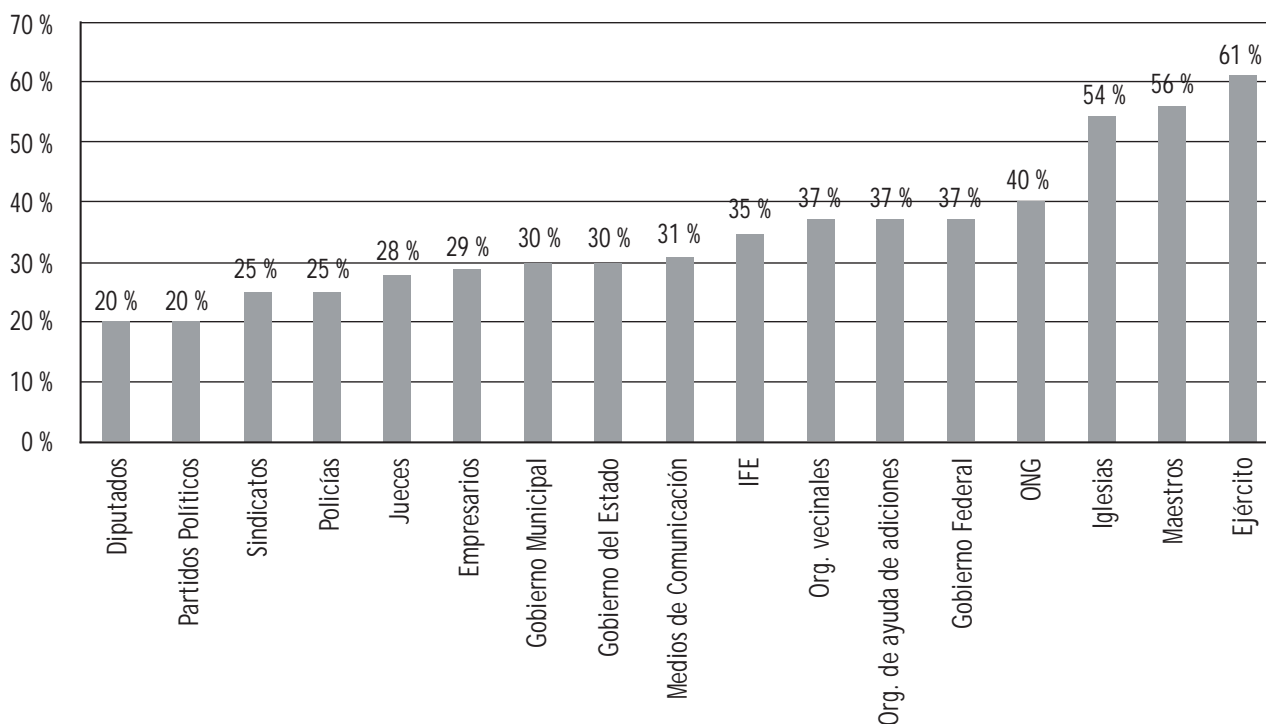
26 Hodgson, 2007, 103.

27 Simon, 1982.

28 Citado en Hodgson, 2007, 91.

29 Idem.

Gráfico 1. Instituciones en las que tiene mayor confianza la ciudadanía



Fuente: Encuesta telefónica sobre confianza en las instituciones (Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, CESOP, Cámara de Diputados, octubre de 2014).

instituciones al proporcionar una estructura cognitiva que permite interpretar los datos sensibles y forjar hábitos intelectuales o rutinas, transformando la información en conocimiento útil. Las instituciones al no proporcionar información han tenido una contribución importante en los cambios de hábito y en las formas de consumo de agua.

Veblen considera que los cambios de hábito no se dan solamente por la falta de información y menciona otro fenómeno interesante que es el de la emulación, es decir la tendencia de la gente a copiar o imitar modas, que es muy común en la sociedad³⁰. En el caso del agua embotellada, a inicios de la década de los ochenta se registró un proceso de emulación o imitación, ya que este tipo de consumo daba un toque de distinción en relación a un mejor ingreso. Sin embargo, de la emulación que se limitaba a un determinado grupo social, se pasó a un proceso generalizado de consumo de agua embotellada a partir de la década de los noventa que coincide con la expansión de las empresas transnacionales que embotellan agua.

Otro problema importante que se presenta en México es el de la confianza por parte de la ciudadanía hacia sus instituciones. Sin instituciones la civilización no existiría, pero esto no quiere decir que todo sea eficiente, ya que algunas veces las instituciones no tienen los objetivos claros, algunas son siniestras, perjudiciales, actúan para preservar las jerarquías o el poder o son corruptas como en México.

En un estudio realizado por el BID³¹ se encontró que la confianza de la ciudadanía en las instituciones era baja a nivel federal, estatal o municipal. Esto muestra que nos enfrentamos a un problema difícil de resolver como es el de la confianza.

En encuestas más recientes, realizadas en el 2014, se muestra el grado de desconfianza que se tiene hacia las instituciones que nos gobiernan. Como se muestra en el Gráfico 1, la ciudadanía tiene amplia confianza en las iglesias, en los maestros y en el Ejército.

Cuando se le pregunta a la ciudadanía a quién tiene confianza, su respuesta es principalmente a su familia, a sus amigos y a las universidades, como se muestra en el Gráfico 2.

La falta de información y la desconfianza tienen un impacto en los ingresos por las cantidades anuales que se gastan en la compra de agua embotellada. Si la ciudadanía reflexionara un poco al respecto, posiblemente exigiría a sus instituciones la distribución de agua de calidad en sus hogares. Esto posiblemente podría revertir el gasto en agua embotellada, aunque eso solo es una parte del problema.

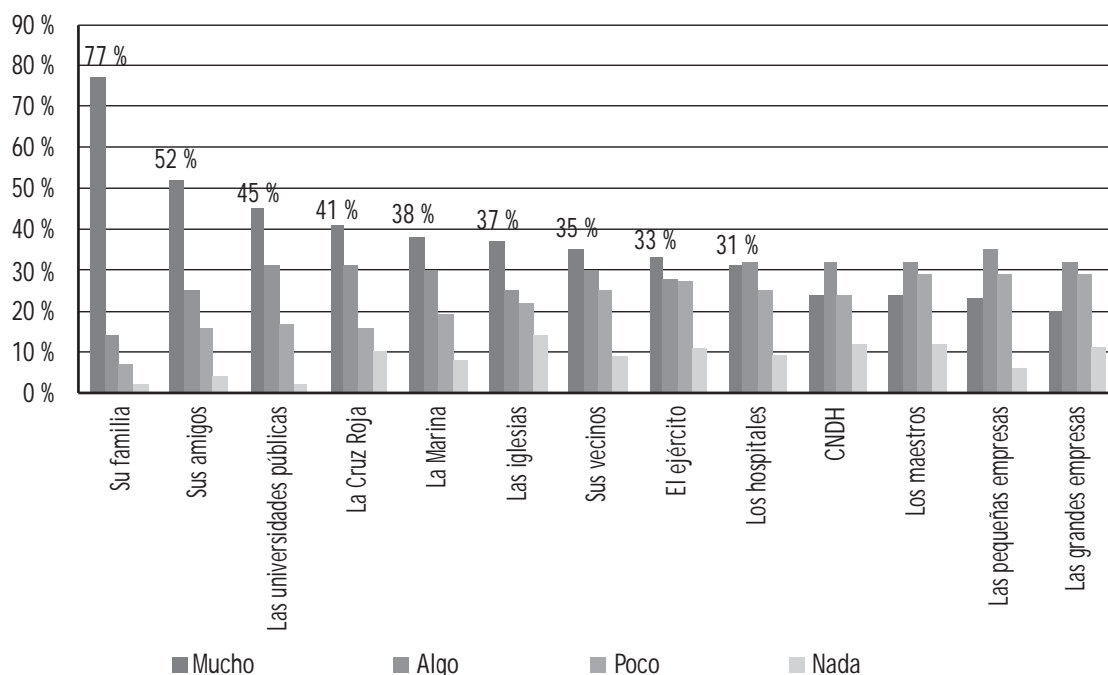
LAS OTRAS ORGANIZACIONES: LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES (ET)

En el amplio horizonte de las organizaciones predominan las públicas y las privadas, pero no son las únicas y tienen racionalidades distintas. En este caso, las primeras tienen como objetivo

30 McCormick, 2006.

31 <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?> (Consulta realizada el 14 de abril de 2014).

Gráfico 2. Nivel de confianza de la ciudadanía en las instituciones



Fuente: Encuesta telefónica sobre confianza en las instituciones (Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, CESOP, Cámara de Diputados, octubre de 2014).

su cumplimiento con la sociedad, mientras que las segundas tienen como objetivo la búsqueda de un beneficio económico.

La institución es un entramado de reglas compartidas entre actores sociales que estructuran actividades e interacciones recíprocas. En este caso, las empresas transnacionales que embotellan agua iniciaron su expansión a nivel mundial en los ochenta, aunque no se trata de un hecho aislado en el que la economía mexicana no tenga nada que ver³².

A nivel internacional, en las últimas tres décadas, la dinámica capitalista ha generado una triple hegemonía que ha facilitado la expansión de las empresas transnacionales que embotellan agua, como es: la dominación cada vez mayor de la lógica del mercado a nivel mundial, la hegemonía de la empresa a través de un modelo empresarial con formas de organización más dinámicas y, finalmente, una hegemonía de categorías del pensamiento gerencial sobre otras esferas de la vida social³³. Lo anterior ha generado situaciones favorables para las ET, que junto con una serie de incentivos en los países en donde se establecen, caso de México, han posibilitado su éxito.

Las cuatro transnacionales que embotellan agua a nivel mundial (Nestlé, Danone, Coca Cola y PepsiCo) trabajan activamente en todo el mundo. Tienen estrategias definidas hacia:

- a) mercados de altos ingresos (Estados Unidos)
- b) mercados de consumos potenciales (México y China)
- c) mercados culturalmente adaptados al consumo de agua (Europa)

Se ubican en países donde su materia prima principal no tiene restricciones para su extracción (en este caso agua de la red pública disponible para embotellarla), y donde encuentran acuerdos institucionales favorables para su expansión (el caso de México es ejemplar). Las cuatro transnacionales se han desconectado de regiones de muy bajos ingresos, con escasez de agua y condiciones poco favorables, como es el caso de África³⁴.

La apertura económica les permitió en la década de los noventa tener acceso a concesiones de largo plazo para explotar el agua sin muchas restricciones. El tener libre acceso al agua es un gran incentivo ya que es su materia prima principal y si, además, su costo es bajo, los resultados positivos se observan en menores costos de producción y de transacción. Se pueden definir los costos de transacción como los recursos usados para establecer, mantener e intercambiar los derechos de propiedad, es decir, la suma de costes requeridos para llevar a cabo la función de transacción³⁵.

De acuerdo con datos de Delgado, Nestlé tiene un total de 35 títulos de concesión, de los cuales cinco son de agua superficial, mientras que los 30 restantes (86%) corresponden a agua subterránea y se ubican en 12 estados del país, especialmente en nueve municipios³⁶. No se conoce con precisión el volumen de agua que extrae diariamente ni el precio que pagan por ella.

Las transnacionales empezaron a desarrollar en sus etiquetas —valiéndose de sus eficientes sistemas de publicidad e información— lo que denominan la cultura de la salud, integrando a su plan de negocios la sustancia misma de la vida social, y de esta

32 Montero, 2008.

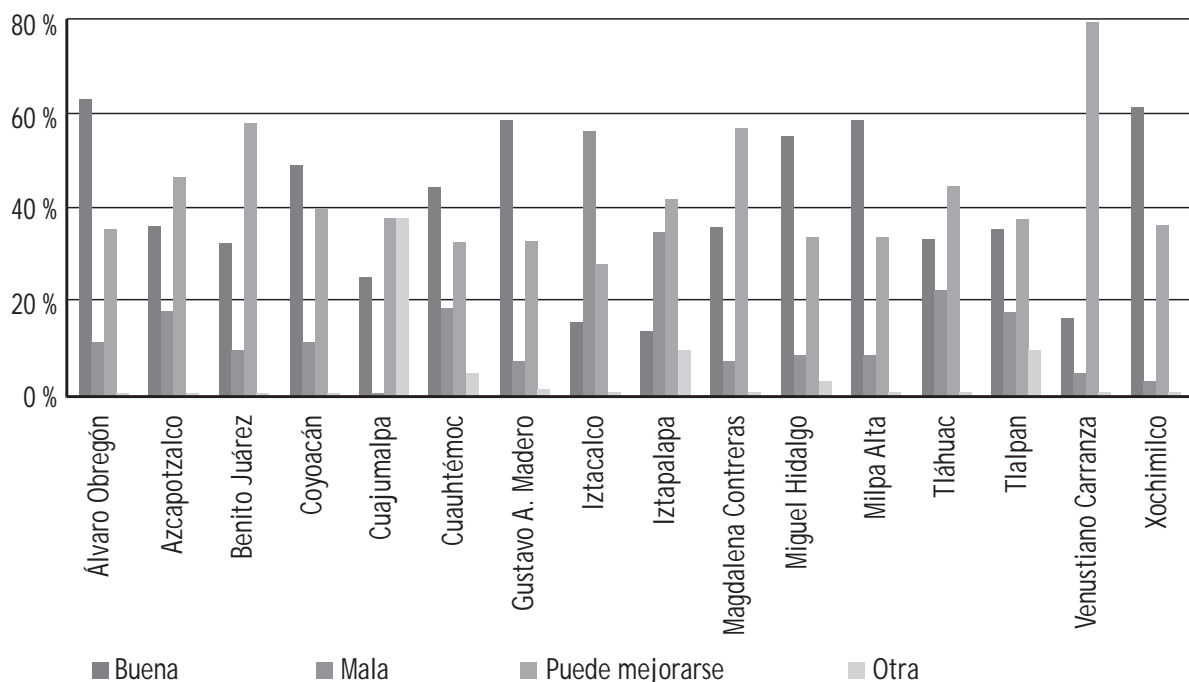
33 Chanlat, 2008.

34 Montero, 2015.

35 Caballero, 2011, 21.

36 Delgado, 2014, 78.

Gráfico 3. Percepción de la calidad del agua por delegación



Fuente: elaboración propia a partir de la *Encuesta sobre hábitos de consumo, servicio y calidad del agua por hogar en el Distrito Federal, 2011*.

forma ir construyendo patrones de comportamiento en el consumidor a través de sus productos³⁷.

Los bajos costos de transacción, la falta de información sobre la calidad del agua y técnicas publicitarias exitosas, han permitido a las ET consolidar un mercado cautivo como el mexicano.

UNA NUEVA CULTURA DE CONSUMO DE AGUA: EL AGUA EMBOTELLADA

En el 2011 se aplicó en la Ciudad de México la "Encuesta sobre consumo de agua en los hogares del Distrito Federal, 2011" cuyo objetivo fue conocer, de forma cuantitativa, algunos aspectos fundamentales relacionados con el consumo del agua embotellada. Esta encuesta se aplicó a los hogares que residen permanentemente en viviendas particulares en el Distrito Federal, y que cuentan con agua entubada y medidor. El tamaño de la muestra fue de 689 viviendas de un total de 1.903.983 viviendas de acuerdo con el conteo de población y viviendas hecho en el Distrito Federal en 2005³⁸. La encuesta se aplicó durante el 2011, año en el que la población del Distrito Federal era de 9.098.910 habitantes. Los resultados obtenidos nos permiten conocer la percepción de los habitantes de la Ciudad de México respecto a la calidad del agua que se distribuye en los hogares, el consumo de agua embotellada, cómo incide este en el ingreso familiar y los principales distribuidores; a su vez, nos permite confirmar los planteamientos de la primera sección de este trabajo.

La Ciudad de México está dividida en 16 delegaciones políticas, por lo que nuestro análisis se hará en referencia a estas.

37 Hodgson, 2007, 19.

38 INEGI, Censos Económicos, 2009.

Nuestros datos fueron contrastados con la encuesta del BID³⁹ y encontramos mucha cercanía, por lo que pudimos validar, en cierta forma, nuestros resultados.

En general, los habitantes de la Ciudad de México no tienen una buena percepción del agua que reciben en sus hogares, ya que sólo el 38% de los encuestados respondieron que la calidad del agua es buena; sin embargo, a nivel de Delegación, las percepciones cambian mucho. En las delegaciones Álvaro Obregón, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo y Milpa Alta predomina la idea de que el agua que se suministra es de buena calidad, en tanto que en las delegaciones Venustiano Carranza, Benito Juárez y Magdalena Contreras la percepción predominante es que la calidad del agua puede mejorar, mientras que en Iztacalco e Iztapalapa la percepción fue de una mala calidad como se muestra en el Gráfico 3. Este dato es meramente subjetivo, ya que no hay información disponible que les permita afirmar o negar su calidad.

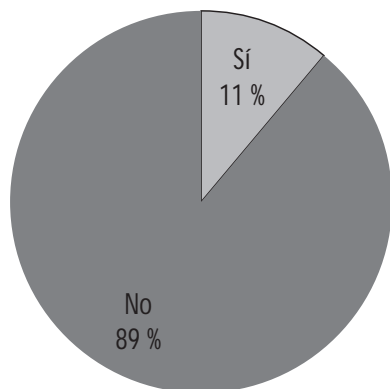
A pesar de que en algunas delegaciones más del 50% de los encuestados tiene la percepción de que el agua de grifo es de buena calidad, el 89% de las personas entrevistadas respondió que no la toma, como se muestra en el Gráfico 4⁴⁰.

Si desglosamos los datos anteriores a nivel delegacional, los resultados son aún más contrastantes. En delegaciones como la Cuauhtémoc, el 44% de los encuestados tienen una buena percepción del agua, sin embargo casi el doble de ellos, es decir el

39 <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?> (Consulta realizada el 14 de abril de 2014).

40 Si comparamos estos datos con un estudio realizado por el BID en el 2010 en todo el país, se observa que estos no están muy alejados en relación con nuestra encuesta. En los datos del BID el 81% de los encuestados no confía en la calidad del agua, las razones que mencionan es que está sucia o simplemente no confía en su calidad por costumbre o porque tiene un mal sabor.

Gráfico 4. Porcentaje de personas que toman agua directamente del grifo en el Distrito Federal



Fuente: Encuesta sobre hábitos de consumo, servicio y calidad del agua..., 2011.

80% de esa demarcación, compran agua de garrafón; en Álvaro Obregón el 60% de los encuestados tienen una buena percepción del agua del grifo y el 85% compra agua de garrafón, mientras que en Coyoacán el 48% de los encuestados tiene una buena percepción del agua del grifo y el 60% compra agua de garrafón; esta es la delegación donde los encuestados consumen menos agua de garrafón.

Hay otros casos aún más contrastantes como las delegaciones Miguel Hidalgo y Gustavo A. Madero, donde el 55% y 58% respectivamente tiene una buena percepción del agua del grifo pero el 100% de las personas encuestadas respondieron que no beben agua del grifo. El caso extremo dentro del Distrito Federal es el de Iztapalapa, ya que solamente el 1% de los encuestados considera que el agua es de buena calidad, por lo que el 95% de los encuestados consume agua de garrafón⁴¹. De todas las delegaciones, es la que reporta un gasto más alto en consumo de agua embotellada per cápita, es la delegación más poblada y la que reporta menores ingresos. Consideramos que este es el único caso en el que se podría justificar el alto consumo de agua embotellada, ya que en realidad el agua de Iztapalapa no es de buena calidad (Gráfico 5).

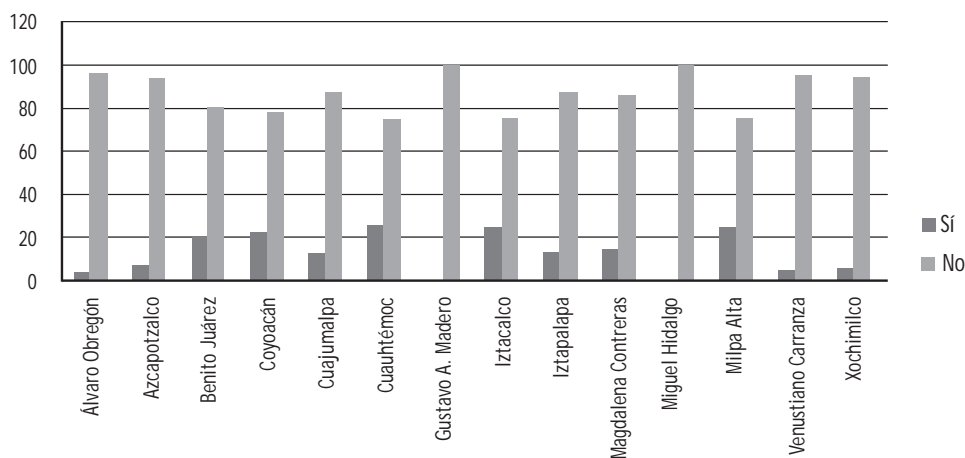
En cuanto al consumo de agua embotellada en el Distrito Federal, el 85% de los hogares encuestados respondieron que se suministran a través del agua de garrafón (Gráfico 6). Nuestros datos no se alejan de los que ofrece la encuesta del BID a nivel nacional, que es del 81%.

41 Como se mencionó, una buena parte de esta zona del oriente de la ciudad es abastecida por pozos muy profundos, por lo que el agua que se distribuye contiene metales y un tono amarillento.

Si vemos con detalle el comportamiento por delegación como se muestra en el Gráfico 7, los datos son aún más contrastantes. En general, en todas las delegaciones el consumo de agua embotellada es muy alto, a excepción de Coyoacán donde solamente el 60% de los encuestados toman agua embotellada, situación posiblemente atribuible a un mayor nivel de estudios, aunque no es una explicación contundente. Sin embargo, tenemos casos extremos como es el de Iztapalapa⁴² que encabeza la lista de delegaciones con mayor consumo de agua embotellada de garrafón en presentación de 20 litros. En esta demarcación el 95,49% de los encuestados consume agua embotellada, lo que se justifica ya que tiene muchos problemas de abasto y calidad de agua; sin embargo, tiene el nivel de ingreso más bajo del Distrito Federal, por lo que el consumo de agua embotellada incide negativamente en el presupuesto familiar.

En la encuesta del BID a la que hemos hecho referencia, se hace una pregunta a nivel nacional que resulta clave en los planteamientos generales de este trabajo y que se relaciona con la certeza e información que tiene la ciudadanía sobre el agua potable. Se preguntó ¿quién recomienda no tomar el agua del grifo? La respuesta fue que la principal razón para no beberla son los familiares y amigos (65%), en segundo término los medios de

Gráfico 5. Porcentaje de personas que toman agua directamente del grifo por delegación



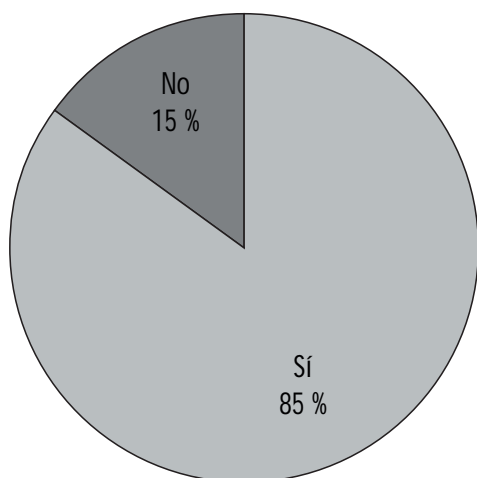
Fuente: Encuesta sobre hábitos de consumo, servicio y calidad del agua..., 2011.

comunicación con información indirecta (17%) y, finalmente, los médicos (13%).

Los datos confirman que la población al no tener información institucional en relación con la calidad del agua del grifo, se mueve en el mundo de las percepciones y actúa en función de la confianza en su familia y amigos. Además, se muestra en esta encuesta que solamente el 17% de los encuestados ha escuchado en los medios de comunicación, información o publicidad de que el agua del grifo no debe beberse. Sin embargo, no han escuchado

42 En esta delegación además de que la calidad del agua es muy mala, en algunas zonas no hay abasto y utilizan agua embotellada hasta para el baño diario de los niños.

Gráfico 6. Porcentaje de hogares que se abastece de agua de garrafón en el Distrito Federal



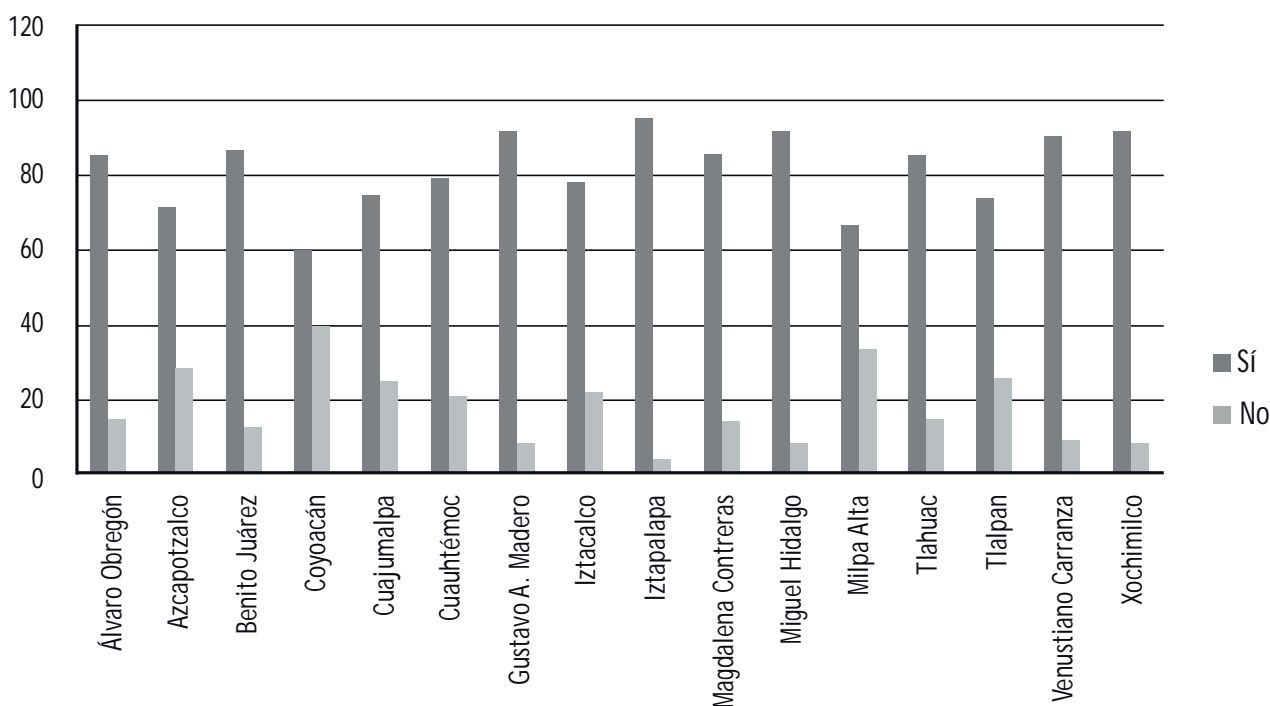
Fuente: Encuesta sobre hábitos de consumo, servicio y calidad del agua..., 2011.

El consumo promedio por persona al año de agua embotellada en el Distrito Federal es de 391 litros, sin embargo hay diferencias entre delegaciones. Una de las delegaciones con el consumo per cápita más alto es Iztapalapa con 575 litros al año. Esto nos indica que los hogares de menores ingresos son los que consumen y por tanto gastan más en agua embotellada.

En el reporte "The Global Bottled Water Market" se estima que para el 2010 el consumo per cápita en México fue de 243 litros por año⁴³. La diferencia en las cifras entre "The Global Bottled Water Market" y nuestra encuesta tiene varias explicaciones. Ellos toman el promedio global del país y su encuesta se aplicó antes del 2010. Nuestros datos son más recientes, además de que observamos que en muchos hogares encuestados el agua de garrafón no solamente es para beber, sino también para cocinar y en algunos casos incluso para aseo personal, toda vez que hay zonas en la ciudad de México que el agua, en efecto, es de muy mala calidad.

En el Distrito Federal el gasto anual estimado en consumo de agua embotellada es de 4.683 millones de pesos, de esta cifra

Gráfico 7. Porcentaje de hogares que se abastece de agua de garrafón (20 litros) por delegación



Fuente: Encuesta sobre hábitos de consumo, servicio y calidad del agua..., 2011.

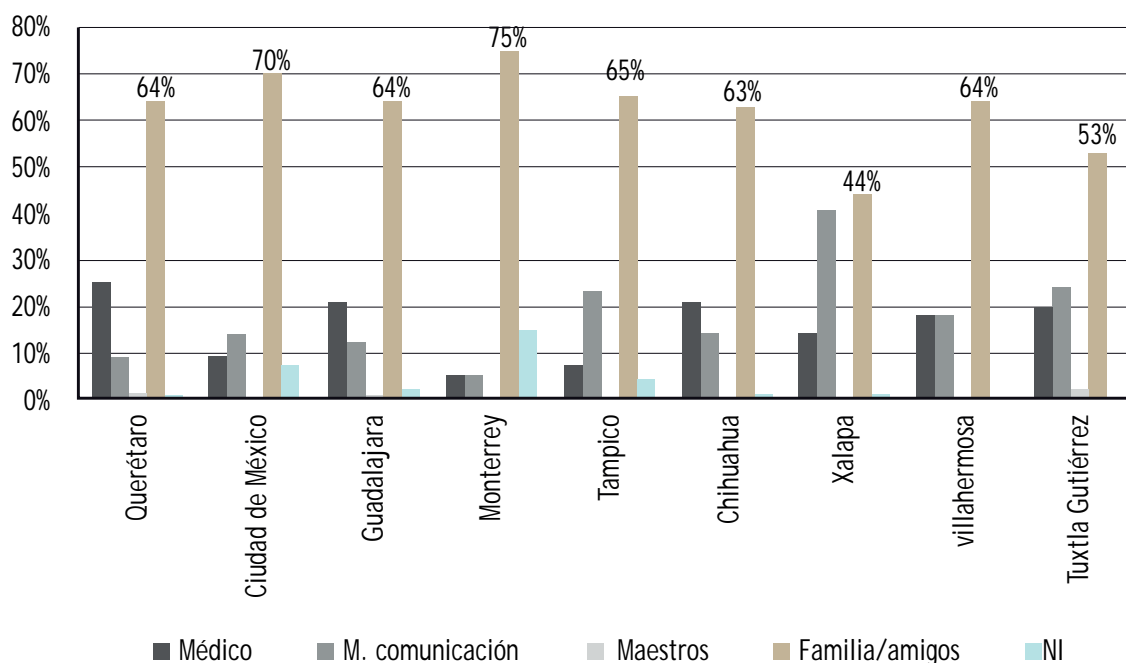
por parte de las instituciones responsables el mensaje contrario, es decir, que el agua que llega a sus hogares es de buena calidad y se puede beber sin problema.

La transmisión de información ha sido de boca a boca, reforzando el mito de la mala calidad del agua y generando una fuerte influencia orientada al consumo de agua embotellada. Las embotelladoras han aprovechado favorablemente la desinformación y nos recuerdan sistemáticamente, a través de su publicidad, que el agua que venden está purificada y que es buena para la salud, como lo declara más de la mitad de los encuestados.

el 72% del total del gasto se destina a la compra de botellones de 20 litros, que equivale a 3.374 millones de pesos. El gasto anual en botellas que van de ½ litro hasta 1 ½ litros es de 1.308 millones, cantidad que representa el 28% del gasto total en este

43 El reporte de "The Global Bottled Water Market" menciona que después de México, otros consumidores importantes son: Italia (186 litros per cápita), Bélgica (148,3 litros per cápita), Alemania (134 litros per cápita) y Francia (132 litros per cápita), entre otros. Aunque cabe señalar que en los países europeos el consumo de agua embotellada se vincula más a una tradición cultural que a la falta de agua de calidad en los hogares.

Gráfico 8. ¿Quién le ha recomendado que no use agua del grifo para beber?



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo, 2010.

rubro. La cifra resulta sorprendente, ya que el gasto anual de agua embotellada en el Distrito Federal equivale al presupuesto que se le otorga a la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en un año (Tabla 1).

Tabla 1. Gasto de los hogares en agua embotellada en el Distrito Federal

Gasto en agua embotellada	Millones de pesos	%
Gasto en botellones*	3.374.423.709	72,1%
Gasto en botellas**	1.308.815.193	27,9%
Gasto total	4.683.238.902	100,0%

* Es el gasto en agua embotellada en garrafones de 20 litros.

** Es el gasto en agua embotellada en envases de ½ litro a 1½.

Fuente: Encuesta sobre hábitos de consumo, servicio y calidad del agua..., 2011.

El alto consumo de agua embotellada tiene un impacto en la economía de los hogares, ya que el gasto promedio en la compra de garrafones de 20 litros al mes en el Distrito Federal es de 230 pesos, mientras que el pago de la tarifa por suministro de agua del grifo al mes es en promedio de 150,7 pesos. Esto indica que, en promedio, los hogares gastan casi el doble en la compra de agua embotellada en relación con la tarifa que se paga al organismo operador que distribuye el agua. Sin embargo, hay que remarcar que los volúmenes consumidos son muy diferentes, pues el agua embotellada prácticamente es solo para beber y preparar alimentos.

De acuerdo con nuestros datos, en promedio, cada hogar gasta al año en agua embotellada 2.750⁴⁴ pesos comprando garra-

44 Según el informe de "Beverage Marketing Corporation" (citado por el periódico *El Universal*, 18 de mayo de 2010) en promedio una familia en el país gasta en agua embotellada 1.800 pesos anuales. De acuerdo con otro estudio de Pureit de Unilever (citado por el periódico *El Economista*, 7 de julio de 2012), compañía

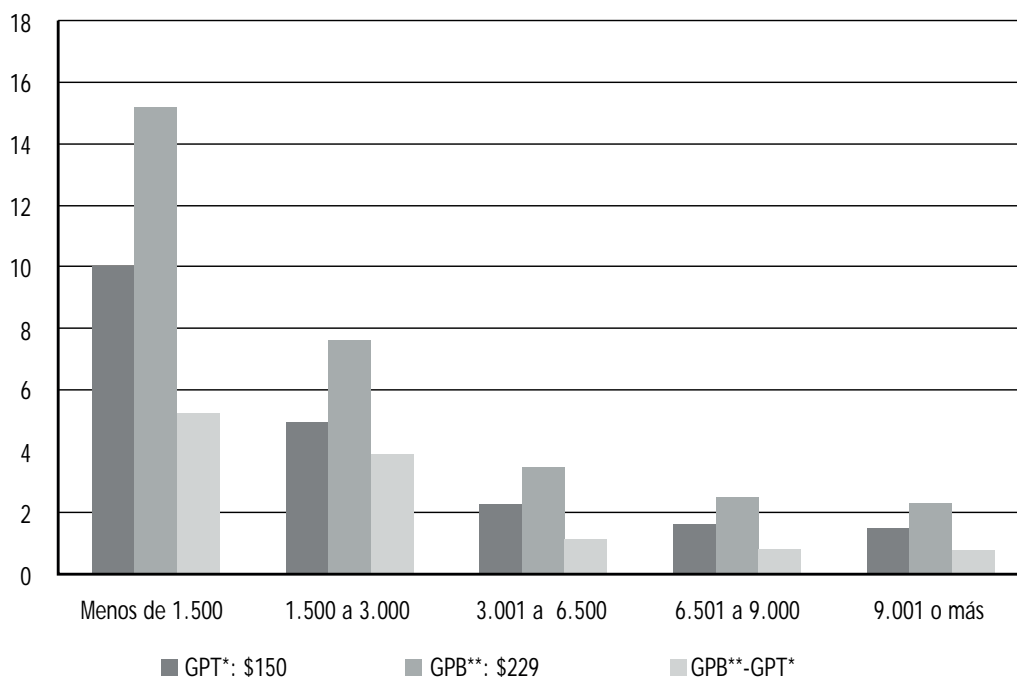
fonos. Los hogares del Distrito Federal pagan por un litro de agua embotellada, en promedio, 1,50 pesos por lo que un m³ de agua embotellada les cuesta 1.466 pesos, mientras un m³ de agua suministrado por el organismo operador les cuesta únicamente 6,32 pesos, lo que sin duda no tiene ninguna comparación. Cabe aclarar que, de todos los consumos de agua que se hacen dentro del hogar, el consumo de agua para beber solo representa el 0,22%.

Si analizamos los efectos de la compra de agua embotellada sobre el nivel de ingresos, tenemos que en todos los percentiles hay un impacto en el gasto familiar. Sin embargo, este es más fuerte en la población de menores ingresos. Como se observa en el Gráfico 9, los hogares más afectados son los que se encuentran en el primer y segundo percentil, cuyos ingresos van de 1.500 a 3.000 pesos, y que representan poco más de una cuarta parte (27,7%) del total de encuestados. Para estos hogares el impacto de la compra de agua embotellada representa entre un 15,2% y 7,63% de sus ingresos respectivamente, mientras que el pago de la tarifa del agua entubada que llega al hogar representa el 10% y 5% respectivamente. En el lado opuesto tenemos a la población que se encuentra en el cuarto y quinto percentil, que representa el 32% de la población, y para quienes el impacto de la compra de agua embotellada representa el 2,54% y 2,59% respectivamente. De tal forma que los que perciben un ingreso menor resultan ser los más afectados en su gasto familiar por la compra de agua embotellada.

A pesar de los impactos en los ingresos familiares, la compra de agua embotellada se ha convertido en un hábito en la mayoría de los hogares. Para las embotelladoras se traduce en un negocio jugoso, de hecho tienen un mercado cautivo, ya que ni el nivel

dedicada a la producción de purificadores, en México en promedio un hogar gasta 3.120 pesos anuales en agua embotellada.

Gráfico 9. Efecto del gasto en compra de agua embotellada como porcentaje del nivel de ingreso familiar, por estrato de ingreso



GPT* Gasto Promedio en Tarifa de pago de agua mensual en el Distrito Federal: \$150

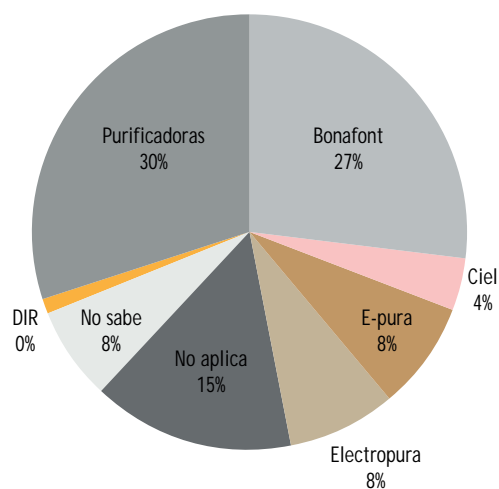
GPB** Gasto promedio en botellones de 20 litros al mes en el Distrito Federal: \$229 GPT

Fuente: Encuesta sobre hábitos de consumo, servicio y calidad del agua por hogar en el Distrito Federal, 2011.

de ingresos, ni el nivel de educación, ni la profesión son factores que puedan incidir en un cambio en el consumo como se observó en la encuesta. La falta de información institucional respecto a la calidad del agua reafirma el hábito en el consumo.

En el Distrito Federal más del sesenta por ciento del mercado está dominado por las grandes embotelladoras, que pertenecen a empresas transnacionales importantes. La marca Bonafont que pertenece al grupo Danone es la que tiene un mayor mercado, controla el 27,14% de las ventas en el Distrito Federal —como se muestra en el Gráfico 10—. Le siguen E-Pura y Electropura con un 8% respectivamente, ambas pertenecen a PepsiCo por lo que

Gráfico 10. Marcas de agua o purificadoras en el Distrito Federal



Fuente: Encuesta sobre hábitos de consumo, servicio y calidad del agua..., 2011

esta empresa controla el 16% del mercado. La marca Ciel —que pertenece a Coca Cola— controla el 4% del mercado. Estos tres consorcios internacionales han desarrollado estrategias novedosas, ofrecen diferentes presentaciones y servicio de entrega a domicilio, informan a través de diversos medios sobre la calidad del agua que venden y entre ellas mantienen una fuerte competencia por ganar mercado a través de sus precios.

Las purificadoras locales son negocios pequeños que han ganado terreno en los últimos años ya que venden el agua embotellada a menor precio. Para el 2011 controlaban ya el 30% del mercado. Las purificadoras del Distrito Federal se ubican principalmente en zonas de bajos ingresos. La diferencia más marcada es en las delegaciones Tláhuac e Iztapalapa (zonas de bajos ingresos) donde su participación es del 70,37% y 50,38% respectivamente, mientras que en las delegaciones Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza y Benito Juárez sus ventas son casi insignificantes, representan únicamente el 2,7%, 6,9% y 6,4%. Estas diferencias geográficas del consumo, se vinculan más con los ingresos que con preferencias en el sabor del agua. Es evidente que en Iztapalapa, que es una zona de bajos ingresos y con altos consumos de agua embotellada, los consumidores prefieren comprar a las purificadoras ya que es más económico.

CONCLUSIONES

La relación entre instituciones, actores y organizaciones resulta necesaria para explicar los cambios de hábitos y costumbres en relación al agua embotellada en la Ciudad de México y en todo el país. Las instituciones y las organizaciones públicas han jugado

un papel fundamental en los cambios de hábitos de los hogares en el Distrito Federal, principalmente por no proporcionar información constante a la ciudadanía sobre la calidad del agua que distribuyen en los hogares. No han comprendido que el vacío de información no da confianza para beber el agua del grifo y que resulta ser el mejor incentivo para las transnacionales y su gran negocio que acapara el 60% de las ventas en la Ciudad de México.

Un fenómeno que se desprende de los cambios en las formas de consumo es el surgimiento de los pequeños negocios que purifican agua y que se ubican principalmente en zonas marginadas y controlan el 30% del mercado en la Ciudad de México. Surge la duda sobre la regulación a la que se somete a estos negocios, ya que su constante fiscalización implica nuevos costos de transacción para el organismo operador y otras instancias vinculadas a su funcionamiento; sin embargo, la ciudadanía les tiene más confianza que al agua que sale del grifo de su casa.

La ciudadanía no tiene confianza en sus instituciones, y no es para menos con todos los casos de corrupción que día a día se observan en México. El sector hidráulico no es la excepción, y posiblemente resulte muy lento revertir la tendencia de consumo de agua embotellada —incluso con información y ciertas políticas públicas— por las agresivas campañas publicitarias de las transnacionales.

Además de la confianza y la certeza sobre la calidad del agua hay otro tema difícil, el de los hábitos, ya que el consumo de agua embotellada se ha convertido en un hábito muy arraigado que resulta difícil de romper. Se trate de individuos con un nivel de educación alto o con ingresos más bajos, el consumo se da por igual en toda la población y su sustento es la desconfianza del agua que se distribuye en los hogares. A pesar de que hay un impacto negativo en los ingresos familiares, particularmente en los estratos de menores ingresos, los encuestados consideran que es algo normal, por lo que pueden dejar de consumir bienes sustantivos pero no agua, es decir que hay una demanda inelástica.

Este cambio de hábitos ha sido reforzado por las transnacionales, que aprovechan la falta de certeza y nos ofrecen información sobre la calidad de su agua y los beneficios para la salud, lo que ha repercutido favorablemente en sus ventas y convertido a la Ciudad de México en un mercado cautivo de la embotellada.

Los datos sugieren que las instituciones que distribuyen el agua potable en la Ciudad de México han realizado acuerdos informales con las transnacionales para manejar con mucha discrecionalidad la información relacionada con la calidad del agua, favoreciendo así a las empresas privadas en detrimento de la población en general. Esto no debe de sorprendernos, ya que una de las estrategias de las transnacionales es estar cerca de la clase política, de las organizaciones de la sociedad civil y de la sociedad en general con el fin de cabildear, aproximarse a los gustos de los consumidores y encontrar la forma de tener mejores incentivos con el fin de bajar sus costos de transacción e incrementar sus ventas. De acuerdo con nuestras proyecciones, las transnacionales del agua embotellada seguirán dominando el mercado por lo menos en el mediano plazo, mostrando su poder oligopólico y consolidando su liderazgo en el mercado del agua embotellada en México.

Al no poner en marcha políticas públicas que obliguen a las instituciones relacionadas con el agua en México a informar sobre su calidad y dar confianza, será difícil revertir el consumo de agua embotellada. Además de que se seguirá favoreciendo las jugosas ganancias de las transnacionales, que son los actores que más ganan en este escenario. El no transparentar los datos sobre las extracciones ni el precio del agua en bloque que se vende a las transnacionales, seguirá siendo otro incentivo importante para que continúen en el negocio en México.

Esperamos que este análisis —a partir de una perspectiva institucional sobre el consumo de agua embotellada en la Ciudad de México— pueda contribuir a una mejor comprensión del alto consumo de agua embotellada en México.

BIBLIOGRAFÍA

- Academia Mexicana de las Ciencias, 2014: "El manejo del agua no solo depende de las autoridades: Marisa Mazari", en *Boletín Informativo de la Academia Mexicana de Ciencias*, 261, 14. México, D. F., 24 de julio.
- Banco Interamericano de Desarrollo, 2010: "Informe final encuesta de consumo de agua embotellada en México [en línea] Pulso Metodológico [Fecha de consulta 14 abril 2014]. Disponible en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?>
- Beverage Marketing Corporation, 2011: *The Global Bottled Water Market*, N. Y.
- Caballero, G. 2011: "Economía de las instituciones: de Coase y North a Williamson y Ostrom" en *Ekonomiaz*, 77, segundo cuatrimestre.
- Camic, C. 1986: "The Matter of Habit" en *American Journal of Sociology*, 90, 5, 1039-1087.
- Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, (CESOP), 2014: Encuesta telefónica sobre confianza en las instituciones, Cámara de Diputados, México, Octubre.
- Chanlat, J.F. 2008: « L'agir humaine selon la Théorie de l'Agence: une critique anthropologique », en Golsorkhi, Damon, Huault, Isabelle et Leca, B., *Les études critiques en management*. Centre de recherche en Management et organisation (CREPA) et Université Paris Dauphine, Paris.
- Constantino, R. y Montero, D. 2013: "Huella hídrica de las bebidas embotelladas y seguridad alimentaria", en Pérez Espejo, R. H.; Constantino Toto, R. M. y Dávila Ibáñez, H. R. (coords): *Agua, alimentación y bienestar: La huella hídrica como enfoque complementario de gestión integral del agua en México*. México, pp. 309-323.
- Delgado Ramos, G. C. (coord.) 2014: *Apropiación de agua, medio ambiente y obesidad. Los impactos del negocio de bebidas embotelladas en México*. México, CEIICH, UNAM.
- González Gómez, M. A. 2009: *La política económica neoliberal en México (1982-2006)*. México, Ediciones Quinto Sol.
- Guillén R., A. 2000: *México hacia el siglo XXI. Crisis y modelo económico alternativo*. México, Plaza y Valdés-UAM.
- Hodgson, G. M. 2007: *Economía institucional y evolutiva contemporánea*. México, Universidad Autónoma Metropolitana.
- INEGI, 2009: *Panorama censal de los organismos operadores de agua en México. Censos económicos 2009*. México.
- Jaffee, D. y Newman, S. 2013: "A More Perfect Commodity: Bottled Water, Global Accumulation, and Local Contestation", en *Rural Sociology*, 78, 1, 1-28.

- Mazari Hiriart, M. 2002: "Calidad del agua para uso y consumo humano en la Ciudad de México", en *XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, mimeo. México, UNAM. PMID:11970815
- Mazari Hiriart, M.; Jiménez Cisneros, B. E. y López Vidal, Y. 2005: *El agua y su impacto en la salud pública*. Programa Agua, Medio Ambiente y Sociedad. Documento de Trabajo, 4. México, El Colegio de México-Fundación Gonzalo Río Arronte-UNAM. PMID:16151096 PMID:PMC1214652
- McCormick, K. 2006: *Veblen in Plain English. A Complete Introduction to Thorstein Veblen's Economics*. New York, Cambria Press.
- Meyer Cossío, L. 1988: "La encrucijada", en *Historia General de México*, 2, 1273-1356. México, HARLA-El Colegio de México.
- Montero Contreras, D. 2008: "Agua y transnacionales. Una historia de ganancias exitosas", en Ivanova, A. y Guillén, A. (coords): *Globalización y regionalismo: economía y sustentabilidad*. México, Porrúa-Universidad Autónoma Metropolitana.
- Montero Contreras, D. 2013: *Reporte sobre calidad y disminución de la demanda de agua en la Ciudad de México*. México, Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal.
- Montero Contreras, D. 2015: *Transnacionales, gobierno corporativo y agua embotellada. El negocio del siglo XXI*. México, UAM.
- Moreno Brid, J. C. y Ros Bosch, J. 2009: *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana. Una perspectiva histórica*. México, FCE.
- North, D. C. 1990: *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Opel, A. 1999: "Constructing Purity: Bottled Water and the Commodification of Nature", en *Journal of American Culture*, 22, 4, 67-76.
- Pacheco-Vega, R. 2015: "Agua embotellada en México: de la privatización del suministro a la mercantilización de los recursos hídricos", en *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, XXII, 63, 221-263.
- Perevochtchikova, M. 2013: "Retos de la información del agua en México para una mejor gestión", en *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 4, 1, 42-57.
- Rodríguez, Victoria E. 1993: "The Politics of Decentralisation in Mexico: From Municipio Libre to Solidaridad", en *Bulletin of Latin American Research*, 12, 2, 133-145. <http://dx.doi.org/10.2307/3338144>
- Simon, Herbert A. 1982: *El comportamiento administrativo. Estudio de los procesos de adopción de decisiones en la organización administrativa*. Buenos Aires, Editorial Aguilar.
- Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) (www.sacmex.cdmx.gob.mx, consulta realizada en octubre de 2014).
- Vilar-Rodríguez, M. y Lindoso-Tato, E. 2014: "La industria del agua embotellada en Europa, siglos XIX-XX" en *Agua y Territorio*, 4, julio-diciembre, Universidad de Jaén. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4.2168>

Gestión del agua en la Ciudad de México: Territorios, instituciones y actores, 2000-2010

Water Management in Mexico City: Territories, Institutions and Stakeholders, 2000-2010

María Concepción Martínez-Omaña

Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora. México, D. F. México. cmartinez@mora.edu.mx

Resumen — El agua es un recurso con distintas funciones y problemáticas específicas generadas por su abatimiento, contaminación, distribución inequitativa e ineficiente administración. En este escenario estudio la gestión del agua en la Ciudad de México en la última década. La gestión del agua implica diversas etapas, tales como la producción, distribución, aprovechamiento, dotación, provisión y prestación del recurso. En esas etapas intervienen agentes públicos y privados, así como instituciones con responsabilidades específicas, lo que produce un complejo entramado de relaciones en su gestión, las cuales se materializan tanto en distintos niveles de gobierno —local, estatal y federal— como en escalas territoriales: región, cuenca hidrográfica, cauces, ríos y redes de agua urbana.

Abstract — *Water is a resource with different functions and specific problems generated by its depletion, pollution, inequitable distribution and inefficient management. It is in this scenario where water management in the city of Mexico in the last decade is studied here. Water management involves different stages, such as the production, distribution, use, financing, maintenance and delivery of the resource. Public and private stakeholders, as well as institutions with specific responsibilities, intervene at each of these stages, resulting in a complex network of relationships in its management that materializes at different levels of government —local, state and federal— as well as on a territorial scale involving regions, watersheds, streams, rivers and urban water supplies.*

Palabras clave: gestión, agua urbana, Ciudad de México
Keywords: water management, urban water, Mexico City

Información Artículo: Recibido: 14 febrero 2015

Revisado: 19 septiembre 2015

Aceptado: 26 enero 2016

© Universidad de Jaén / Seminario Permanente Agua, Territorio y Medio Ambiente (CSIC)

INTRODUCCIÓN

La mesa titulada “La interdisciplinariedad en el abordaje de la relación agua, territorio y sociedad”, que se llevó a cabo en el Congreso de la Red de Investigadores del Agua (RISSA) en Salvatierra, Guanajuato¹, fue un espacio de reflexión en torno a algunas formas en que las ciencias sociales y las naturales han estudiado el tema del agua. En la convergencia necesaria de estas es posible comprender y explicar la complejidad de procesos sociales y culturales que la disposición y el uso del agua supone en las sociedades contemporáneas.

En esta tesitura, a partir de la teoría de los campos y del enfoque del actor, que confluye la denominada teoría relacional, la cual ha sido empleada en estudios de la ciencia política y de la antropología, me propongo revisar algunos trabajos en los cuales se proponen perspectivas teóricas, sobre todo provenientes de la sociología, y desde las cuales podría profundizarse en el análisis de la gestión y la administración del agua en México². Así, uno de los aportes de este trabajo es utilizar algunos conceptos para explicar y comprender las relaciones entre los distintos actores en la gestión del agua en la Ciudad de México. Considero que dichos conceptos no han sido utilizados en el análisis de los gobiernos locales y su papel en las políticas de abastecimiento de agua en México.

¿Cuáles son los niveles de explicación y las categorías de análisis que identificamos para comprender la gestión del agua en el Distrito Federal durante el siglo XXI? es la pregunta que formulo como punto de partida de este trabajo en el que pretendo como objetivos los siguientes: 1) Analizar las formas de gestión de los servicios del agua potable en la Ciudad de México; 2) Identificar las instituciones responsables de la administración del recurso y servicio; 3) Identificar los actores y agentes sociales que participan en la producción y prestación del servicio, y 4) Estudiar la relación entre los actores públicos, privados y sociales en las diferentes escalas territoriales de gestión.

El texto lo divido en dos apartados: En el primero presento un panorama general de la problemática del agua en el Distrito Federal. En el segundo, estudio la participación de las instituciones y de los organismos que intervienen en la gestión de los servicios del agua potable y alcantarillado en distintas escalas y niveles de gobierno. En cada uno de los objetivos se identifican contextos y actores sociales que moldean y diseñan las políticas hídricas e instrumentan programas como los de abastecimiento del agua potable y saneamiento. Estos últimos tienen la responsabilidad de ejecutar las acciones dirigidas a satisfacer del vital líquido las necesidades de la población.

1 Una versión breve de este texto se presentó en el Congreso Nacional de la Red de Investigadores Sociales del Agua, que se celebró en la ciudad de Salvatierra, Guanajuato, del 8 al 11 de abril de 2016.

2 Martínez y Padilla, 2011. Martínez, 2009. Martínez, 2002.

EL TERRITORIO Y EL AGUA, DISTRIBUCIÓN

Y CONSUMOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO, PROBLEMAS DE ESCALA

El agua es un elemento primordial de la historia de la Ciudad de México. Como recurso natural forma parte de su traza: ríos, manantiales y canales —algunos a cielo abierto aún en la primera década del siglo XXI—, son parte del territorio físico y del paisaje humano. La disponibilidad de estas fuentes resulta de su ubicación en la parte suroeste de la Cuenca del Valle de México³.

El agua fluye, se extiende, corre y transita a lo largo del Valle y de la Ciudad de México. Comunica y pasa por poblaciones asentadas en las áreas conurbadas y periféricas. Por eso, cuando se estudia el funcionamiento del servicio del agua —de uso común y compartido— es preciso considerarlo como un sistema hidráulico regional, lo que implica reconocer varias escalas territoriales y humanas, así como los conflictos y tensiones que supone el manejo del recurso, es decir, la administración y la gestión del servicio entre diferentes agentes y agencias para coordinar el sistema⁴.

Cabe destacar la pertinencia del concepto de territorio porque posibilita reconocer escalas y niveles, constituidos y sedimentados históricamente y que van de lo local a lo supranacional, de lo municipal, con escalas intermedias a lo regional, lo estatal y lo nacional⁵. Precizando, puede ser considerado zona de refugio, como medio de subsistencia, como fuente de recursos, como área geopolíticamente estratégica, como circunscripción político-administrativa, pero también como paisaje, como belleza natural, como entorno económico privilegiado, como objeto de apego afectivo, como lugar de inscripción de un pasado histórico y de una memoria colectiva.

Para nuestro estudio, la relación del territorio con el agua, hace posible construir niveles territoriales: el regional, la Cuenca del Valle de México en la que se ubica la Región hidrográfica XIII; el estatal, en el que encontramos los ríos y manantiales ubicados en la zona metropolitana, compartida por el Estado de México y el Distrito Federal, y el local, constituido por las fuentes del agua —manantiales y ríos superficiales y entubados— de la Ciudad de México, entidad político-administrativa denominada Distrito Federal. Cabe advertir que, de acuerdo con Giménez, los territorios no son un *continuum*, sino que están imbricados o empalmados unos sobre otros. Así, poniendo la mirada al reverso, lo local está subsumido en lo municipal y este, a su vez, en lo regional. Por lo que respecta a la problemática del agua en la Ciudad de México,

3 En la cuenca del Valle de México se han registrado transformaciones profundas, que han alterado la disponibilidad de los recursos naturales, el orden de la ocupación y apropiación del territorio por sus habitantes, las actividades económicas, propiciando la sustitución de unas por otras, las formas de vida social, por mencionar algunos fenómenos (Molina, 1986).

4 Por otra parte, esto se relaciona con la diferenciación que se encuentra en el objeto mismo del agua. Por ejemplo, Arrojo hace la distinción a partir de las funciones del agua y las enlaza con los diversos derechos que implican: el agua en funciones de vida que se concretan con derechos humanos; el agua en funciones de servicio público y de interés general, conectadas con derechos sociales; el agua en funciones de negocios legítimos que conectan con derechos privados e individuales y el agua en funciones de negocios ilegítimos combatidos por la ley. Demuestra que el agua puede cumplir simultáneamente estas funciones, las cuales implican diferentes criterios de gestión (Arrojo, 2006).

5 Giménez, 2000, 24.

la dimensión del territorio es esencial para comprender las escalas en las que se articula y se organiza el sistema de agua potable, las interconexiones entre las escalas local, regional y estatal, la nacional y la global a fin de explicar la configuración de la Cuenca del Valle de México.

En la escala regional, la Cuenca del Valle de México, en términos geográficos, es una altiplanicie rodeada de montañas volcánicas de 9.600 km², cuya altitud varía entre 2.240 metros sobre el nivel del mar (msnm), en el sur, y 2.390 (msnm), en el norte; su longitud mayor es de 110 km de norte a sur, y la mínima es de 80 km de este a oeste⁶. Las características de su relieve son: sistemas montañosos (serranías) que la rodean; la geología, los suelos, la vegetación y el clima, influyen en los procesos naturales de captación, infiltración y disponibilidad del recurso, así como en los escurrimientos superficiales y los mantos acuíferos. Su clima es templado en las zonas bajas, en contraste con las zonas altas donde domina el clima frío y es árido en el norte de la cuenca; las temperaturas fluctúan entre los 12 y 22 grados celsius, si bien en años recientes se ha alterado sensiblemente la temperatura. La precipitación no es homogénea en la región: fluctúa entre los 400-600 mm y los 1.400 mm como promedio anual⁷.

Tabla 1. El balance hidrográfico de la cuenca: captación, infiltración, disponibilidad (mm³)

Precipitación media anual (1930-1970)	763		
Volumen medio de lluvia anual	6.850	Infiltración	790
		Escurrimiento	1.300
		Almacenamiento Presas	130
		Drenaje	4.630

Fuente: Elaboración propia con base a Bazán, 2009, 36.

Una porción del territorio de la Cuenca lo ocupa el Valle de México, en el cual se encuentran tanto el Distrito Federal como los municipios conurbados del Estado de México. Estos territorios forman el segundo nivel de la escala territorial. Identificar la región es importante para entender la disponibilidad del agua en esta cuenca hidrográfica, espacio geográfico que contiene los escurrimientos que conducen hacia un punto de acumulación terminal. En cuanto superficie, el territorio del Distrito Federal ocupa el 14% de la cuenca, mientras que la zona conurbada, colindante con el Estado de México, el 50%. Ambas superficies son consideradas como la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM)⁸.

⁶ Bazán, 2009, 36.

⁷ El trabajo de César Bazán describe las características geográficas de la cuenca, que sirven para entender los efectos de la política hidráulica pasada y actual y los cambios que se han registrado en la relación del hombre con el agua (Ibidem, 29-46). Cabe mencionar por otra parte que las cuencas incluyen ecosistemas terrestres (selvas, bosques, matorrales, pastizales) y ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, humedales). Sus límites se establecen por el parteaguas desde donde escurre el agua que se precipita sobre el territorio hasta un punto de salida (Carabias y Landa, 2005, 45).

⁸ Proporcionalmente, Hidalgo ocupa 26%; Puebla y Tlaxcala, 9% y 1% de la superficie total de la cuenca, respectivamente.

Tabla 2. El mapa y sistema hidrográfico de la zona

	124 km de canales	
	Ríos entubados	Mixcoac, Churubusco, Consulado, Barranca del Muerto, San Joaquín, Tacubaya, La Piedad
64 Cauces		Los Remedios, Milpa Alta, San Gregorio, San Lucas, San Buenaventura, San Juan de Dios, Eslava, Magdalena, San Jerónimo
	Canales	Chalco, Apatlaco, Cuernavaca, Canales de Xochimilco
	Lagos artificiales	Aragón, Chapultepec

Fuente: Elaboración propia con base a Ramos, 2005, 59. Legorreta, 2006, 167.

En su conjunto, estas fuentes de agua, entubadas y superficiales, sirven para abastecer a 8,85 millones de habitantes del Distrito Federal y a 4,2 millones de población flotante, que vive dentro y fuera de la cuenca. Por ejemplo, el caudal superficial capta el líquido de más de sesenta manantiales, los cuales se encuentran en la región surponiente del Distrito Federal, así como del río Cutzamala, en el vecino Estado de México. De este río se extrae y se bombea el agua a una altura superior a los 1.100 m para la provisión de una parte de la Ciudad de México; el agua subterránea se extrae de 1.327 pozos localizados en la cuenca de México y el valle de Lerma. En la actualidad ingresan al Distrito Federal 35.400 litros por segundo, que incluyen 1,2 metros cúbicos por segundo de agua residual tratada⁹.

El total del agua que abastece a la región se transporta por 467 km de líneas de conducción para ser almacenada en 202 tanques y de estos se abastece a los usuarios por medio de 555 km de longitud de red primaria y 12.060 km de red secundaria y debido a la topografía irregular del Distrito Federal, se utilizan 102 plantas de bombeo para suministrar el líquido entre los habitantes de las partes altas.

De igual complejidad que el almacenamiento y el suministro es la calidad que debe tener el agua. Para atender esta cuestión, se cuenta con 244 plantas de cloración y cuatro potabilizadoras con capacidad de 1,1m³/s en las que se utilizan procesos físico-químicos. El caudal disponible, que va de los 32,2 a los 31,9 m³/s, tiene diversos usos: se estima que 21,8m³/s es para consumo doméstico; 4,3 m³/s para actividades industriales; el comercio y los servicios proporcionados por el sector privado disponen de 4,3 m³/s, y el caudal restante se destina a los servicios públicos y una porción significativa se desperdicia por fugas en el sistema de abastecimiento.

GESTIÓN, ACTORES Y ORGANISMOS OPERADORES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

Para atender la demanda del agua en el Distrito Federal, en particular, la administración del recurso y los servicios de agua potable y alcantarillado ha sido necesaria la construcción y la operación de la infraestructura hidráulica. En estas actividades

⁹ Peña, 2012, 167.

Mapa 1. Ubicación de la cuenca del Valle de México en la región Hidrográfica XIII. Aguas del Valle de México



Fuente: SEMARNAP: "Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México", en *Estadísticas del Agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII*. México, SEMARNAP, 2011, 14.

han intervenido organismos operadores, instituciones, agencias y agentes que, como sostiene Arrojo, imponen diferentes criterios de gestión y administración¹⁰. La importancia de identificar las funciones de los actores en la definición e implementación de las políticas del servicio público del agua reside en que estos son un factor importante en la configuración del territorio, es decir, en la región hidrológica del Valle de México, de la Ciudad de México y del Distrito Federal en su conjunto.

En este sentido, la gestión integral de los recursos hídricos es entendida como el proceso que promueven los actores para la gestión y el desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con estos y el ambiente. Esto con el fin de maximizar el bienestar social y económico, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Precisamente, las características de esa cuenca obligan a que la gestión tenga que realizarse en ese nivel territorial¹¹.

De este modo, en una escala territorial mayor, la regional, se identifica la cuenca hidrológica como la unidad delimitada para la gestión¹². Para la administración del agua, según la delimitación de CONAGUA, la Cuenca del Valle de México, junto con la de Tula, está comprendida en la Región Hidrológica Administrativa

XIII (véase mapa 1). Dicha división se establece como parte de una política regional que diseñan los actores, los cuales tienen facultades y atribuciones a nivel federal, mientras que otros actores la aplican en los ámbitos estatal y local. Ahora bien, la Cuenca del Valle de México está conformada por las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal y 69 municipios (50 del Estado de México, 15 de Hidalgo y cuatro de Tlaxcala). Para 2010, en la superficie de esa cuenca se registraba una población de 21.815.315 habitantes con disponibilidad de agua equivalente a 1.205 m³ por habitante¹³.

Para entender este escenario resultan útiles dos enfoques provenientes de la sociología: por una parte, la teoría de los campos de Pierre Bourdieu proporciona elementos para explicar las modalidades de intervención de los actores y agentes. Aquí se concibe la gestión del agua en un campo en el que confluyen distintos actores y agentes que negocian, luchan, acuerdan para el control del recurso en un territorio físico y simbólico. Por la otra, la gestión urbana destaca el papel de los actores en la producción de la ciudad. En un nivel metodológico más específico aludimos a la gestión del agua, que comprende la producción, prestación y provisión de los servicios del agua potable y saneamiento. El campo de análisis en este trabajo es la gestión del agua en la Ciudad de México la cual se enmarca en la Región Hidrológica y Cuenca del Valle de México.

¹⁰ Arrojo, 2006.

¹¹ Carabias, 2005, 124.

¹² Hidrográfica es la definición geográfica de la región hidrológica.

¹³ SEMARNAT, 2011, 74.

La propuesta teórica de los campos de acuerdo a este autor se inscribe en un plano de abstracción mayor que es el espacio social, el cual se constituye en un campo de fuerzas o como un conjunto de relaciones de fuerzas objetivas en las que los sujetos actúan movidos por intenciones e interacciones directas. Por otra parte, este espacio viene definido por un sistema pluridimensional de variables, de coordenadas construidas por la apropiación y distribución diferencial de tipos de capital particulares que constituyen, a su vez, los diferentes campos.

En este sentido, el campo social se define por los sistemas de fuerzas de los diversos campos que lo constituyen —económico, político, cultural— y que contienen las posiciones y condiciones de los agentes respecto de los bienes y capitales puestos en ellos, como inmersos en prácticas que producen y reproducen la sociedad. Este espacio social se presenta como la distribución dentro del espacio físico de las diferentes especies de bienes y de servicios, y también de agentes individuales y de grupos físicamente localizados y dotados de oportunidades de apropiación de bienes y servicios más o menos importantes¹⁴.

En el primer plano ubico la política del agua, alrededor de la cual se constituye un objeto e interés específico sea político, económico y social. Ahora bien, como una expresión de esta se halla la gestión del agua. En tanto objetivo de este texto, la gestión del agua se define como un campo en el que confluyen actores que modelan su participación y sus relaciones con base en el lugar que ocupan dentro de este para el control, apropiación y manejo del recurso. Ese lugar depende de las capacidades, los recursos y disposiciones intelectuales y corporales para establecer negociaciones y arreglos entre ellos. En este sentido, la gestión del agua es un campo, cuya trama o configuración de relaciones objetivas entre posiciones, forman una estructura en la cual se define la situación del actor, individual o colectivo, público o privado, que deriva del capital material y simbólico que se pone en juego, ya sea actual o potencial. De este modo, se tiene acceso a beneficios específicos disponibles en esa organización y fijan posiciones de dominación, subordinación, etc.

Por ejemplo, las funciones, atribuciones y facultades que se delegan entre las dependencias gubernamentales, federal, estatal y municipal (local), expresan la lucha, en su condición de actores, por el control del servicio público y privado del líquido, de tal manera que cada uno de estos actores, según sus atribuciones, influyen en las formas de gestión y a su vez se apropian, adecuan e instrumentan las acciones para materializar la política hidráulica, y, de ese modo, resuelven las pugnas y disputas por el dominio del agua.

¿Quiénes son los actores que identificamos en el campo de estudio, cuya dimensión territorial se sitúa a nivel de región hidrográfica y de cuenca? Para responder a esta pregunta es necesario precisar el contexto de la cuenca. Por una parte, como unidad geográfica, es decir, el espacio material en el que están contenidos los recursos naturales, en este caso el recurso en disputa, el agua, y, por la otra, como espacio simbólico donde se despliega

14 Scribano, 2009, 85-87.

la gestión del agua. Ello requiere de instancias y estructuras específicas para el gobierno hídrico y de la cuenca en su conjunto¹⁵.

En este es posible reconocer los actores y las agencias, las cuales despliegan sus acciones en situar a los actores y/o agentes que intervienen en ese paisaje material y simbólico. En primer lugar, como es obvio, el Estado mexicano que, a nombre de la soberanía nacional, ejerce pleno control sobre el agua por medio del gobierno federal, encabezado por el Ejecutivo. Este debe velar por garantizar el acceso del recurso para toda la población. La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es el órgano a través del cual el Ejecutivo Federal asume la responsabilidad y ejerce la autoridad y administración del agua. Dicho organismo depende de la SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales) en dos ámbitos de acción: el nacional y el regional. El órgano de autoridad de la CONAGUA es el Consejo Técnico, presidido por el titular de la SEMARNAT y constituido por los titulares de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público; Desarrollo Social; Economía; Salud; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; por el IMTA y por la Comisión Nacional Forestal¹⁶. Entre sus funciones destacan las de carácter normativo en materia de administración así como las de apoyo técnico a las autoridades locales en acciones de tipo operativo, construcción y operación de infraestructura estratégica, así como de promoción del desarrollo hidráulico¹⁷.

En el ámbito administrativo de la región hidrográfica, la CONAGUA opera por medio de los Organismos de Cuenca, que dependen de su director y que de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales de 2004 son la unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo, adscrita directamente al titular de la comisión. Sus atribuciones se establecen en la ley y sus reglamentos. Sus recursos y presupuestos específicos son determinados por la comisión. Los Organismos de Cuenca tienen un director general nombrado por el Consejo Técnico de la CONAGUA y un consejo técnico formado por representantes de las mismas instituciones federales que conforman el Consejo General Técnico de la CONAGUA; asimismo, pertenecen los representantes de los estados y municipios localizados en la cuenca además de dos representantes de un usuario y del Consejo de Cuenca¹⁸.

Los Consejos de Cuenca constituyen otro actor colectivo en el que confluyen un conjunto de actores tanto públicos como de la sociedad civil. De acuerdo con la ley, son órganos colegiados de integración mixta que serán instancias de coordinación y concertación, apoyo, consulta, asesoría ante la comisión, incluyendo el organismo de cuenca que corresponda y las dependencias de las instancias federal, estatal o municipal y los representantes de los usuarios, del agua y de las organizaciones de la sociedad de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica. Se consideran como espacios amplios de participación con representantes del

15 Carabias, 2005, 187.

16 *Ibidem*, 130.

17 Las características naturales y sociales del agua, es decir, por tratarse de un recurso vital que fluye sin detenerse en las fronteras geopolíticas, así como por la heterogeneidad en su distribución natural, así como por las diferencias sociales y económicas de la población, al Estado se le confieren atribuciones sobre los demás niveles de gobierno.

18 Carabias, 2005, 130.

Tabla 3. Gestión del agua a diferentes escalas por organismos y actores sociales

Escalas	Organismos y dependencias	Actores y/o agentes
Nacional	Semarnat/Conagua	Gobierno federal
Regional	Organismos de cuenca	Director general Representantes de estados, municipios y usuarios
Región hidrográfica	Consejo de cuenca	Usuarios del agua y organizaciones sociales o de la sociedad civil
Estatal	Secretaría del Medio Ambiente del D. F.	Procuraduría Ambiental y Ordenamiento Territorial, dos representantes de organizaciones sociales y dos representantes del sector privado y de las instituciones de investigación
Distrito Federal	Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM) (DGCOH-CADF)	
Municipal	Delegaciones	

Fuente: Elaboración propia con base en Carabias, 2005.

Gobierno Federal, del Distrito Federal (SCHP, SEDESOL, Energía, Economía, Salud, SAGARPA), de los gobiernos de los estados y municipios, de los usuarios del agua y organizaciones sociales. Los Consejos de Cuenca tienen una Asamblea General de Usuarios, que define las posturas que los usuarios elevarán ante el Consejo de Cuenca; un Comité Directivo, formado por el presidente y el secretario técnico; una Comisión de Operación y Vigilancia y una Gerencia Operativa. Además se auxiliará de las Comisiones y Comités de Cuenca, cuyo ámbito de acción es el de la subcuenca y las microcuencas o grupo de microcuencas atendidas por los comités técnicos de Aguas del Subsuelo o Subterráneas (COTAS) que desarrollan sus actividades en relación con un acuífero o un conjunto de acuíferos¹⁹.

Cada ámbito implica una lógica diferente y diferencial e involucra una historia específica de la lucha de apropiación de los beneficios determinados que surgen de la distribución del capital y de los bienes particulares puestos en juego en ese campo concreto. Así, a pesar de la configuración de estos organismos e instancias de gestión del agua a nivel de cuencas, de acuerdo con la Ley de Aguas, existe en la práctica un conjunto de dificultades, como el hecho de que cada institución opera de manera desarticulada a pesar de la necesidad de abordar al agua como un recurso integral, con lógicas particulares. Muchas cuencas se encuentran dentro del territorio de varias entidades y cada una vela por sus propios intereses y actúan en consecuencia, perdiendo la visión integral del espacio territorial. Además, existe una falta de experiencia por parte de los usuarios de agua para organizarse, coordinarse y concertar y tomar decisiones.

Por otra parte, la creación del Consejo de Cuenca forma parte de las acciones de participación social en la administración de las aguas nacionales; el del Valle de México se creó en 1995. Como ya hemos señalado, en este confluyen actores públicos, instituciones federales, estatales y municipales; usuarios, universidades y centros de investigación, asociaciones de profesionales, representantes de la sociedad, todas las personas —a decir de Bourdieu— dotadas de *habitus*, es decir, del conocimiento y reconocimiento de las leyes immanentes al juego, de lo que está en juego, como por ejemplo, el de presentar propuestas o plantear

las iniciativas que permitan reducir la demanda o bien incrementar la oferta del agua²⁰.

En este órgano, a su vez, se configura una estructura que es el estado de la relación de fuerzas entre los agentes o las instituciones que intervienen en la lucha y negociación de la distribución del capital específico (agua, recursos financieros, soportes materiales) que ha sido acumulado y que orienta las estrategias ulteriores. Efectivamente, en los Consejos de Cuencas se encuentran funcionarios, profesionales, personas comprometidas con un campo que tiene una cantidad de intereses fundamentales comunes, es decir, todo aquello que está vinculado con la existencia misma del campo.

Por otra parte, en los Organismos de Cuenca encontramos un proceso de producción y reproducción de un campo (el de la gestión del agua) que está motivado e influenciado por las fuerzas activas, que producen las diferencias de poder en los niveles regional, estatal y municipal, y son las que definen el capital específico, las reglas y principios de producción, reproducción y distribución de poder y que contextualizan las luchas y apuestas dentro del campo. En este sentido, la Ley de Aguas Nacionales se convierte en un marco regulatorio fundamental. El Organismo de Cuenca de Aguas del Valle de México, en particular, tiene el objetivo de administrar y custodiar la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad, además de fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable, alcantarillado, riego, drenaje, control de avenidas y protección civil, manteniendo las condiciones óptimas de la infraestructura hidráulica que permita un desarrollo sustentable.

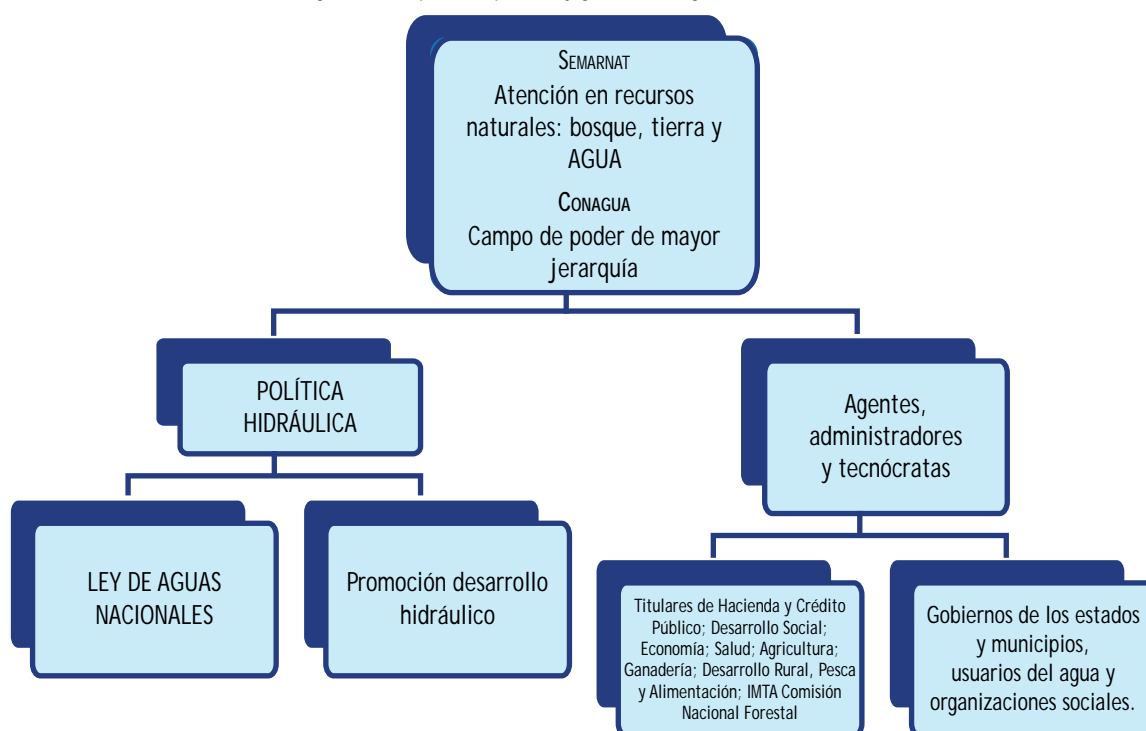
Los tres momentos que implica un análisis en términos de campos se presentan a continuación.

En primer lugar se debe analizar la posición del campo en relación al poder, donde ocupa una posición dominada. La CONAGUA se inscribe en la SEMARNAT que es una instancia de mayor

¹⁹ Ibidem, 130-131.

²⁰ *Habitus* es una capacidad adquirida que encarnada en el cuerpo en forma de disposición permanente se presenta como natural, pero contiene la historia individual y los contextos de las prácticas individuales y colectivas que lo constituyen. En este sentido se entiende la relación entre estructura e historia del campo (Scribano, 2009, 94).

Figura 1. Campo de la política y gestión del agua a escala nacional



Fuente: Elaboración propia con base en Carabias, 2005.

jerarquía, en cuanto a responsabilidades en el terreno de formulación de la política hidráulica.

En segundo lugar, se debe establecer la estructura objetiva de las relaciones entre posiciones ocupadas por los agentes o las instituciones que están en competencia en ese campo. En la SEMARNAT confluyen las acciones encaminadas a atender todos los recursos naturales componentes del medioambiente, programas en materia de agua, de bosques, de tierras y del ecosistema en su conjunto.

En tercer lugar, se deben de analizar los *habitus* de los agentes, los diferentes sistemas de disposiciones que han adquirido a través de la interiorización de un tipo determinado de condiciones sociales y económicas y que encuentran en una trayectoria definida en el interior del campo considerado una ocasión más o menos favorable de actualizarse. En este punto es importante identificar a los agentes a partir de su formación académica y trayectorias profesionales, para encontrar la diferencia, que es notable, entre los ingenieros que intervinieron en la etapa denominada de expansión de la política hidráulica (durante la década de los 60s y 70s) y los administradores (tecnócratas) y planificadores de la última etapa de la política hidráulica de los años recientes, identificada con el discurso ambientalista.

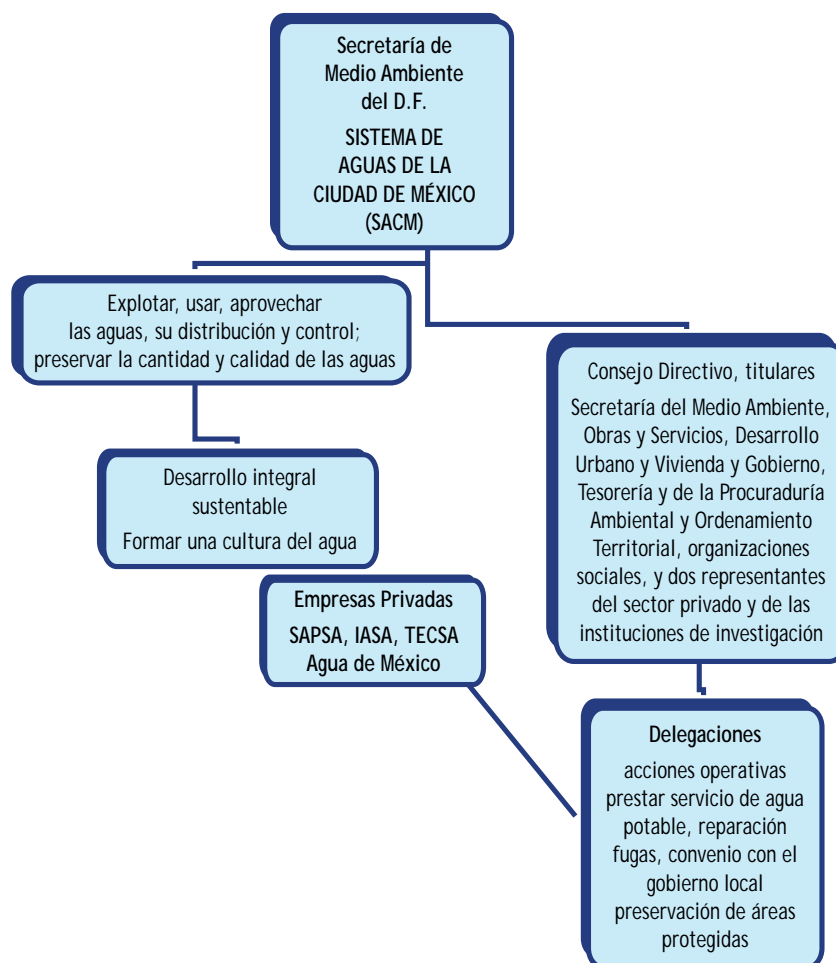
Las estrategias de los agentes están sostenidas y orientadas por sus posiciones a través de las cuales buscan mantener o mejorarlas a fin de imponerse o tener un mejor lugar en la jerarquía para favorecer sus intereses. En este texto, el concepto de agentes y de actores sociales son parte de la perspectiva de la gestión urbana, marco bajo el cual se inscribe la gestión de los servicios del agua potable en el Distrito Federal.

Un segundo nivel de análisis es el de los actores que se sitúan en una escala menor de atribuciones, facultades y funciones, es decir, de la gestión del agua potable en el Distrito Federal. Por un lado, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM), creado el 3 de diciembre de 2002 y en funcionamiento a partir de 2003; este organismo —en el que se fusionaron la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) y la Comisión de Aguas del Distrito Federal (CADF)— está sectorizado en la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal. De acuerdo con la Ley de Aguas del Distrito Federal, el SACM es el encargado de la operación de la infraestructura hidráulica y la prestación del servicio público del agua potable, drenaje y alcantarillado, así como del tratamiento y reutilización de aguas residuales. Además en este órgano recae la responsabilidad de explotar, usar, aprovechar las aguas, su distribución y control; preservar la cantidad y calidad de las aguas para alcanzar el desarrollo integral sustentable de la ciudad y fomentar una cultura moderna de utilización que garantice el abasto razonable del recurso. El SACM cuenta con un Consejo Directivo integrado por los titulares de la Secretaría del Medio Ambiente, Obras y Servicios, Desarrollo Urbano y Vivienda y Gobierno, un representante de la Tesorería y de la Procuraduría Ambiental y Ordenamiento Territorial, dos representantes de organizaciones sociales, y dos representantes del sector privado y de las instituciones de investigación, respectivamente²¹.

La Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal es la encargada de integrar la política ambiental —la conservación, aprovechamiento, prevención y control del agua—, así como de

21 Herrera, 2007, 103.

Figura 2. El campo de la política y gestión del agua a escala estatal



Fuente: Elaboración propia con base en Pírez, 1998, Gob. D. F.; Secretaría Medio Ambiente, SACMEX, 2012.

proteger las cuencas, monitorear la calidad del agua, emitir normas ambientales, otorgar las concesiones que se requieran para realizar obras y prestar servicios hidráulicos²².

Las delegaciones, por su parte, pueden ejecutar los programas de obras para el abastecimiento de agua potable a partir de las redes secundarias, prestar el servicio de suministro de agua potable previo acuerdo con el SACM; brindar mantenimiento preventivo a las redes secundarias de agua potable y en la reparación de fugas. De manera indirecta existen otras atribuciones como proponer y opinar respecto al establecimiento de áreas de valor ambiental y áreas naturales protegidas, celebrar convenios con el gobierno local para la administración y preservación de las áreas naturales protegidas; implementar acciones de conservación y restauración del equilibrio ecológico.

El agua cumple funciones como servicio público de interés general; es decir, por sus usos que generan bienes y servicios con una proyección social para el conjunto de la ciudad. Como señala Arrojo, desde la captación, potabilización y distribución, a través de las redes urbanas, hasta la captación en las redes de alcanta-

rillado y su depuración, el ciclo urbano del agua constituye uno de los servicios básicos que vertebra la vida de las comunidades urbanas.

En este sentido es importante considerar el papel que cumplen los actores mencionados y que se configuran en el campo de la política y gestión hídrica a nivel de la ciudad (aquí Distrito Federal), los cuales pueden ser explicados a partir de su base territorial, la representación que construyan de la ciudad y las estrategias que al respecto formulen y ejecuten con relación a los servicios que administran y producen.

Los actores producen la ciudad al actuar en función de la ganancia, la necesidad y el poder; en el caso de este texto identifico a los participantes que operan en función de poder a través de la producción, provisión y prestación de los servicios públicos, como lo es el del agua potable²³. Los procesos y los actores que influyen en estos son múltiples: se encuentran los actores que participan en la producción de la ciudad orientados predomina-

22 Otras funciones del SACM son elaborar, ejecutar y vigilar el programa integral de recursos hídricos; establecer los costos y tarifas de los derechos hidráulicos; promover campañas del cuidado del agua, entre otras (Ibidem, 104).

23 De acuerdo con este planteamiento, la ciudad es producto de procesos diversos, interdependientes y aun contradictorios: producción del territorio, soportes físicos, localizaciones, procesos demográficos, económicos y culturales, procesos económicos que producen los soportes físicos para esa gente y sus actividades e infraestructura de agua potable (Pírez, 1995, 12-13).

temente en función de una lógica política. Sin someterse a las obligaciones de obtener ganancia económica, pueden desarrollar procesos no mercantiles de producción de la ciudad, desde ese punto de vista, en razón de un papel representativo de la sociedad responsable de ciertas actividades para la satisfacción de necesidades y/o el funcionamiento de la ciudad que busca el fortalecimiento y reproducción de la ocupación de posiciones de toma de decisiones, por parte de ciertos individuos o grupos. Estos son los actores gubernamentales que producen la ciudad en forma directa, como el SACM y la Secretaría del Medio Ambiente con los componentes ofrecidos por los capitales individuales y, también, en forma indirecta, como las delegaciones al establecer parámetros que orientan la acción de otros sectores sociales, a través de normas y planes.

La posición de los actores públicos o agentes gubernamentales se ubica entre el predominio de la racionalidad pública que pretende generar condiciones de funcionamiento de la ciudad para todos, independientemente de la parcialidad que cada uno produzca y el de las lógicas particulares, sean económicas y políticas²⁴.

De acuerdo con el enfoque relacional que ofrece un modelo de explicación de las políticas públicas en el que se toma en cuenta la interacción entre los actores y las instituciones, en el caso que estudiamos encontramos que cada actor que interviene en el campo está institucionalmente constituido, pues emerge basado en reglas preexistentes; por ejemplo, la legislación que dicta las reglas, que no solo habilitan su constitución sino que aseguran su permanencia y actuación, es decir la influencia que tienen las instituciones sobre las formas en que los actores individuales y colectivos ejercen sus responsabilidades y asumen sus atribuciones sobre sus propias percepciones y capacidades²⁵.

Las capacidades de los individuos provienen de todos los recursos de acción que habilitan al actor a ejercer cierta influencia sobre ese resultado en cuestión. Se incluyen recursos tales como atributos personales, recursos físicos (financieros y físicos propiamente dichos), tecnológicos, de información privilegiada, red de contactos estratégicos, etc. Las percepciones de la realidad y sus preferencias pueden ser más o menos estables, pero también sujetas a cambios en los que, como se ha visto, influye el contexto institucional.

Un segundo elemento clave de este modelo explicativo es la constelación de actores, término que se refiere tanto al conjunto de los participantes en un campo específico, a sus estrategias de acción y a sus posibles resultados y, por último, a las preferencias o valoraciones con respecto a las consecuencias. Aquí ubico la intervención de un conjunto de estos en cada una de las instituciones vinculadas con la gestión y operación de la política hídrica e

²⁴ Pirez, 1998, 12.

²⁵ Otros enfoques que provienen del análisis relacional, lo denominan como modelo interactivo entre sociedad y Estado, en el que se parte de la premisa de que es necesario comprender a las diversas agencias del Estado a partir de las relaciones que desarrolla con actores sociales variados. Dicho modelo relacional se nutre de diversos enfoques, donde sobresalen las perspectivas relacionales desarrolladas por Long, 2001; Migdal, 2001; Fox, 1992; e Isunza, 2004. Hevia de la Jara, 2009.

Figura 3. Actores y agentes de la gestión del agua institucionalmente constituidos



Fuente: Elaboración propia con base en Pirez, 1998, Gob. D. F.; Secretaría Medio Ambiente, SACMEX, 2012.

hidráulica tanto a nivel local como a nivel de cuencas. En función de sus estrategias, se producirán diferentes desenlaces de la gestión del agua y de la política hídrica y su evaluación dependerá de sus expectativas e intereses y de la redefinición de una y otra orientaría las modalidades de la gestión. En este ejemplo, los actores disponen de distintas alternativas de acción.

En el caso de la política hidráulica que se instrumentó durante la segunda mitad del siglo XX dominaban las percepciones de los ingenieros: un diagnóstico pesimista sobre características del territorio nacional, una confianza en la ingeniería y el desarrollo tecnológico y una voluntad política y una expansión de los aprovechamientos hidráulicos, gasto público como una contribución sólida al progreso de la nación. Esta visión contrasta con una nueva etapa, la denominada de transición de la política hidráulica, en la que se pretendía responder a una creciente demanda de servicios y bienes urbanos por el crecimiento y desarrollo industrial. Esta circunstancia provocó una preocupación de distintos actores sociales en torno a la sobreexplotación de las fuentes de agua y la contaminación por lo que dichos temas ocuparon un espacio en el campo de la gestión del agua, con la aparición y presencia de nuevos actores con un capital inédito.

Al mismo tiempo, se trazó como meta la eficiencia administrativa, reorientando las acciones públicas hacia las ciudades; el Distrito Federal seguiría siendo el territorio receptor por excelencia de la población proveniente de otros lugares y beneficiario de las obras de infraestructura hidráulica. En los últimos años la política hidráulica se inspira en un discurso ambientalista el cual deriva en acciones orientadas a combatir el deterioro de los ecosistemas a través de programas de tratamiento de aguas, la limpieza y conservación de cuencas y corrientes y el mantenimiento de obras²⁶.

²⁶ Aboites, 2004.

Este enfoque introduce un elemento muy importante, lo que el autor denomina “modos de interacción”, concepto que refiere a las formas en que unos actores se conducen con respecto a los otros, los cuales están circunscritos por el contexto institucional en el que se desenvuelven. Estos son regulados por un sistema de pautas institucionales que enmarcan la gestión del agua que, a su vez, forman parte de un sistema institucional más amplio. Zurbriggen clasifica estos en: a) escenarios anárquicos con mínimas instituciones; b) redes, regímenes, sistemas de decisión conjunta; c) asociaciones, grupos de delegados, asambleas representativas, y d) organizaciones jerárquicas estatales. De acuerdo con esta tipología, México se sitúa en el segundo y el cuarto porque cuenta con los Consejos de Cuenca y el Sistema de Agua de la Ciudad de México e instituciones como la CONAGUA, y el Organismo de Cuenca del Valle de México, factores, todos, que influyen también en las decisiones²⁷.

Dicho modelo se enriquece con otro que incluye cuatro premisas analíticas que rescatan la diversidad de los actores: Secretarías de Estado, organizaciones sociales, actores privados y profesionistas. Cada uno de estos desarrolla estrategias para mejorar sus posiciones y su capacidad de reflexividad y, en la medida en que se desenvuelven en los sistemas de interacción y su presencia en el campo, actualizan las relaciones sociales. Ejemplo de lo antes apuntado son los Consejos de Cuenca u Organismos de Cuenca (COTAS), los cuales realizan una tarea para explicar los efectos del diseño e implementación de la política hidráulica que, en otras palabras, resultan de las interacciones entre los actores —intencionales y no intencionales— y que deben ser cuidadosamente estudiadas.

Las fuerzas que modelan la acción así como la interacción de la diversidad de actores “se introducen necesariamente en los mundos de vida de los individuos y grupos sociales afectados, y de esta manera son mediadas y transformadas por estos mismos actores y sus estructuras”.

Bajo el enfoque del actor en el modelo relacional, es importante destacar para los fines de este texto al actor público estatal, quien despliega los proyectos políticos que moldean sus prácticas, como es el caso de la CONAGUA, órgano desconcentrado de la SEMARNAT²⁸. Así, al hablar de “actores estatales” es necesario identificar las diferentes organizaciones o instituciones involucradas, prácticas institucionales que los actores estatales desarrollan y relaciones que se generan en su interior. Según Hevia, retomando a Fox, este complejo de organizaciones y prácticas se articula en una idea homogénea y coherente, utilizando dos dimensiones: autonomía y capacidad de poder²⁹. La autonomía se define como la independencia de la autoridad para llevar sus propias agendas, mientras que la capacidad de los Estados define diversos tipos de capacidad estatal: capacidad institucional (hacer reglas de juego efectivas), técnica (macroeconomía y políticas fiscales sanas), administrativa (in-

fraestructura y servicios a la población) y política (canales legítimos de demandas, resolución de conflictos y representación, responsabilidad de los funcionarios, participación ciudadana y toma de decisiones).

En fin, se trata de capacidades estatales “para penetrar en la sociedad, regular relaciones sociales, extraer recursos y apropiarse o usar estos recursos de diversas maneras”. Con relación a este argumento, la autonomía y las capacidades muchas veces definen la fortaleza o debilidad de las autoridades e instituciones estatales para llevar a cabo su agenda política y ejecutar políticas o reformas. Los estudios que evalúen los alcances de la política y gestión del agua son un indicador para medir los alcances en función de los resultados, aspecto que no fue la finalidad de este trabajo.

La tercera premisa del enfoque relacional es rescatar la importancia de la implementación de los programas y de las políticas, lo que implica, por un lado, tener en cuenta el diseño y la toma de decisiones en todos los niveles, así como estudiar la operación local y regional de aquellos. Ejemplo de ello, en el marco de la gestión integral del agua, es la política de descentralización y el programa de participación social³⁰. La importancia de esta perspectiva estriba en considerar que las políticas y los programas son arenas tanto de cooperación cuanto de conflicto por parte de los actores estatales, los cuales expresan fuerzas sociales. Un botón de muestra son los Consejos de Cuenca, en donde confluyen los representantes de los gobiernos estatales, a delegación de CONAGUA, y algunos representantes de las Secretarías de Estado.

Ahora bien, considero que el modelo relacional favorece el análisis en diversas escalas y el establecimiento de vínculos macro-micro, además que sitúa los diferentes enfoques de análisis, tanto la teoría de los campos como el enfoque del actor, tal y como lo observamos en este ejercicio dedicado al estudio de la gestión del agua y su vinculación con el territorio, dibujando algunas trazas desde la sociología.

CONCLUSIÓN

Más que incluir un apartado de conclusiones formulo aquí unas notas finales en torno a los retos que se plantean en el ámbito de la gestión para atender la problemática del agua en la Ciudad de México. Como se mencionó en este trabajo, la ciudad se encuentra enclavada en el territorio de la Cuenca del Valle de México, comprendida en la subregión Valle de México de la Región Hidrográfica Administrativa XIII. A la vez, la gestión del agua en la cuenca es compartida entre la CONAGUA, a través del Organismo

²⁷ Zurbriggen, 2006.

²⁸ Con relación al actor estatal, Migdal (2001, 124) denomina una “antropología del Estado” al “estudio de las partes del Estado en sus ambientes y las relaciones de cada una de las partes con las demás”. Esta también es la idea de Fox cuando habla de una etnografía institucional.

²⁹ Fox, 1992, 12.

³⁰ Los ejes rectores de la gestión integral del agua son: 1. Conservación del ciclo hidrológico; 2. Uso integral y sustentable del agua, lo que implica la disminución del agua usada en la agricultura y el ajuste en las formas de concesionar el agua y en la política de fomento agropecuario para fomentar el ahorro y la calidad del agua; 3. Mejorar la calidad de vida de la población, promoviendo nuevas formas de saneamiento integral y favorecer los mecanismos de financiamiento compartidos entre los tres niveles de gobierno, usuarios e iniciativa privada; 4. Seguridad ante los riesgos hidrometeorológicos (SEMARNAT, 2006). http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/academicos/ingenieria/tudel_fernando.pdf (Consultado el 13 de octubre de 2014).

de Cuenca Aguas del Valle de México, el gobierno del Distrito Federal actualmente nombrado de la Ciudad de México, a través del SACMEX y los organismos operadores de los gobiernos estatales de México, Hidalgo y Tlaxcala. Es necesario tomar en cuenta este contexto regional, territorial y administrativamente configurado, para entender el modo en que se gestiona los servicios del agua a la escala más reducida de la Ciudad de México. Aquí se analiza la gestión de dichos servicios a partir de la participación de los diferentes actores —públicos, privados y sociales— identificados con las instituciones, organismos e instancias con responsabilidades específicas en las diferentes etapas en las que se divide la producción, provisión y prestación.

A través de algunos planteamientos de los enfoques de la teoría de los campos, del actor y de la teoría relacional, tratamos de ir dibujando la intervención o participación de los actores en el ámbito de la política y administración del servicio, trazando la disposición y posición desde las cuales ejercen la acción, las cuales se despliegan de manera jerárquica de acuerdo al nivel de responsabilidades y poder de decisión. También en el esquema explicativo tratamos de identificar las relaciones que establecen los diferentes actores (gobernadores, profesionistas, sectores de la sociedad civil y empresarios) en las instancias u organismos de administración creados ex profeso para activar la participación social, como por ejemplo, los Consejos de Cuencas. En los niveles de menor jerarquía encontramos las delegaciones político administrativas del Distrito Federal, quienes se relacionan con el SACMEX desarrollando acciones operativas y cotidianas.

Sin embargo, falta profundizar, entre otros aspectos, en la manera en cómo se entretienen las relaciones entre los actores y agentes involucrados a través de los espacios de negociación y prácticas informales que se llevan a cabo en los ámbitos de los Consejos de Cuenca y de los comités y subcomités técnicos involucrados en la administración de los servicios del agua potable en la Ciudad de México. En este sentido la reflexión continúa.

BIBLIOGRAFÍA

- Aboites, L. 2004: "De bastión a amenaza. Agua, políticas públicas y cambio institucional en México, 1947-2001" en Graizbord, B. y Arroyo Alejandro, J. (coords.): *El futuro del agua en México*. México, Universidad de Guadalajara-El Colegio de México-UCLA-Juan Pablos Editores, 89-113.
- Arrojo Agudo, P. 2006: «Las funciones del agua» en Barkin, D. (coord.): *La gestión del agua urbana en México: retos, debates y bienestar*. México, Universidad de Guadalajara, 47-56.
- Bazán Pérez, C. I. 2009: «Distribución geohistórica del recurso agua en la cuenca de México» en Martínez Omaña, M. C. (coord.): *El agua en la memoria. Cambios y continuidades en la Ciudad de México, 1940-2000*. México, Instituto Mora, 29-87.
- Carabias, J. y Landa, R. 2005: *Agua, medioambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. México, UNAM-El Colegio de México-Fundación Gonzalo Río Arronte.
- CONAGUA, 2006: *Hacia una estrategia de manejo sustentable del agua en el Valle de México y su Zona Metropolitana*. México, Gerencia Regional XIII. Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala, SEMARNAT.
- Fox, J. 1992: *The Politics of Food in Mexico. State Power and Social Mobilization*. Ithaca, Cornell Univ. Press.
- Giménez, G. 2000: "Territorio, cultura e identidades. La región socio-cultural", en Rosales Ortega, R. (coord.): *Globalización y regiones en México*. México, PUEC-UNAM, Miguel Ángel Porrúa, 19-52.
- Gobierno Federal-SEMARNAT, 2011: *Estadísticas del agua en la Región Hidrológico-Administrativa XIII. Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México*. México, SEMARNAT-CONAGUA.
- Herrera Berthely, A. 2007: "La interacción gubernamental en el Servicio Metropolitano de Agua Potable: una perspectiva desde la delegación Iztapalapa (2000-2006)", México, tesis de maestría, Instituto Mora.
- Hevia de la Jara, F. 2009: "Relaciones Sociedad-Estado: análisis interactivo para una antropología del Estado", en *Espiral*, XV, 45, 43-70.
- Isunza Vera, E. 2004: *El reto de la confluencia. Los interfaces socio-estatales en el contexto de la transición política mexicana (dos casos para la reflexión)*. Xalapa, Universidad Veracruzana.
- Long, N. 2001: *Development Sociology. Actor Perspectives*. Londres, Routledge.
- Martínez Omaña, M. C. 2002: *La gestión privada de un servicio público. El caso del agua en el Distrito Federal, 1988-1995*. México, Instituto Mora-Plaza y Valdés editores.
- Martínez Omaña, M. C. 2009: "Prácticas y representaciones sociales en torno al abastecimiento, disponibilidad y aprovechamiento del agua en la Ciudad de México, 1940-2000", en Martínez Omaña, M. C. (coord.): *El agua en la memoria. Cambios y continuidades en la Ciudad de México, 1940-2000*. México, Instituto Mora.
- Martínez Omaña, M. C. & Padilla Arroyo, A. 2011: "Actores e instituciones en el México posrevolucionario. Resistencia, luchas y apropiaciones de la política hídrica en el sur de la Ciudad de México", en *Cuicuilco*, 18, 51, 157-179.
- Migdal, J. S. 2001: *State in Society. Studying How States and Societies Transform and Constitute one Another*. Nueva York, Cambridge Univ. Press.
- Molina Ibáñez, M. 1986: "Paisaje y región. Una aproximación conceptual y metodológica", en García Ballesteros, A. (coord.): *Teoría y práctica de la Geografía*. Madrid, Editorial Alhambra, 63-87.
- Peña Ramírez, J. 2012: *Crisis del agua en Monterrey, Guadalajara, San Luis Potosí, León y la Ciudad de México (1950-2010)*. México, Universidad Intercultural/PUEC-UNAM.
- Pinto, L. 2002: *Bourdieu y la teoría del mundo social*. México, Siglo XXI.
- Pérez, P. 1995: "Actores sociales y gestión de la ciudad", en *CIUDADES. Gestión Local y Poder Local*, 28, 8-14.
- Pérez, P. 1998: "The management of urban services in the city of Buenos Aires", en *Environment and Urbanization*, 10, 2, 209-222. doi: 10.1177/09562478801000209
- Scribano, A. 2009: *Estudios sobre Teoría Social Contemporánea: Bhabha, Bourdieu, Giddens, Habermas y Melucci*. Buenos Aires, Ediciones Ciccus.
- Zurbriggen, C. 2006: "El institucionalismo centrado en los actores: una perspectiva analítica en el estudio de las políticas públicas", en *Revista de Ciencia Política*, 26, 1, Chile, 67-83. <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-090x2006000100004>

PÁGINAS ELECTRÓNICAS

www.sacm.df.gob.mx/sacmex/index.php/acerca/empresasconcesionarias (Consulta realizada el 11 de diciembre de 2014).

<http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/academicos/ingenieria/tudel-fernando.pdf> (Consultado 13 de octubre de 2014).

La estación meteorológica, el agricultor y la planeación urbana: una reflexión para abordar estudios interdisciplinarios del clima

The Meteorological Station, Farmers and Urban Planning: A Reflection on Climate from an Interdisciplinary Studies Perspective

Isabel Hoyos; Boris Anghelo Rodríguez; Esthefany Valderrama; Julio Cañón

Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. isabel.hoyos@udea.edu.co; boris.rodriguez@udea.edu.co; gloria.valderrama@udea.edu.co; julio.canon@udea.edu.co

Luisa Arango

Universidad Paris 8 Vincennes-Saint Denis. Paris, Francia. loitka@gmail.com

Adriana Hoyos

Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. lahoysr@unal.edu.co

Resumen — En esta contribución, proponemos un diálogo entre diferentes disciplinas para abordar el estudio del clima y su impacto sobre la disponibilidad hídrica. Nuestra investigación se sitúa en Cartagena de Indias, una de las ciudades costeras más importantes de Colombia. Proponemos el concepto de interacción entre escalas como eje estructurador del diálogo. Este eje nos permite encontrar puntos de convergencia y divergencia que enriquecen la comprensión de nuestro caso de estudio entendido como un sistema hidrosocial. En esta búsqueda, la crítica a la noción de “cambio climático” aparece como un lugar de encuentro entre las ciencias sociales y naturales, ya que se considera el clima como un objeto de realidad material, social y discursiva. La integración de la dinámica del clima con la evolución de los procesos sociales que tienen lugar en el territorio, conduce a cada investigador a tener una postura crítica frente a su propia práctica científica puesto que su objeto de estudio adquiere nuevos significados y dimensiones cuando se confronta con otras disciplinas. Esta interacción permite reconocer características del sistema que emergen cuando se incorporan componentes dinámicos derivados de la visión del problema desde otras disciplinas. La reflexión colectiva concluye que resulta urgente tener en cuenta la constante interacción entre la sociedad, el territorio y el agua ya que la dimensión material puede imponer límites a la construcción social y territorial de la naturaleza y estos límites son continuamente sobrepasados y recreados socialmente.

Abstract — *This paper reflects on the importance of interdisciplinary dialogue around climate and its impact on water availability. The study centers on Cartagena de Indias, one of the most important coastal cities in Colombia. We propose the notion of interactive scales as the central axis of that conversation. This pivotal point allows us to find areas of convergence and divergence that enrich the understanding of our research problem, here considered as a hydro-social system. As such, the discussion of the notion of “climate change” becomes a meeting point between the social and natural sciences that highlights the material, social and discursive significance of climate. Integrating the dynamics of climate change with the evolution of the social processes taking place on the ground leads each researcher to assume a critical posture of his or her own scientific practices as their object of study (climate) acquires new meanings and dimensions when viewed from the perspectives of other disciplines. This interaction allows for the recognition of characteristics of the system that emerge when dynamic components derived from this multidisciplinary angle are incorporated. The collective reflection points to the urgent need to take into account the constant interaction between society, landscape and water since material conditions can impose limits to the social and territorial construction of nature and these limits are continuously contested and socially recreated.*

Palabras clave: sistema hidrosocial, interdisciplinariedad, clima, territorio, escala

Keywords: hydrosocial system, interdisciplinarity, climate, landscape, scale

Información Artículo: Recibido: 11 febrero 2015

Revisado: 11 agosto 2015

Aceptado: 20 enero 2016

INTRODUCCIÓN¹

El presente artículo es producto de una serie de discusiones, conducidas por un colectivo interdisciplinario, alrededor de la cuestión del clima y su variabilidad. En nuestro trabajo pretendemos abordar el estudio del clima local en la ciudad de Cartagena de Indias (Colombia)², como un sistema en el que convergen diversas formas de comprensión del mundo.

Cartagena, ubicada en el norte de Colombia y rodeada por el mar Caribe, es una ciudad que se ha desarrollado a expensas de sus recursos naturales³. Desde su fundación en 1533 ha estado afectada por una fuerte restricción en el acceso al agua de consumo⁴ y hasta principios del siglo XX su proceso de urbanización estuvo influenciado por la actividad portuaria con un peso mínimo de la industria, sin directrices claras de ordenamiento territorial desde la administración pública. Durante los últimos 30 años, la expansión urbana se ha densificado alrededor de los cuerpos de agua y en zonas de ladera (Mapa 1), en una proporción desigual con respecto a los barrios centrales más antiguos. Las condiciones sociales y económicas a lo largo de la historia, la elección de opciones particulares de poblamiento y la posición geográfica de Cartagena son factores que amplifican la vulnerabilidad frente a condiciones climáticas extremas que pueden desembocar en inundaciones, huracanes, epidemias o sequías. Este diagnóstico hace de Cartagena un lugar especialmente interesante para nuestro estudio⁵.

El concepto contemporáneo del clima se refiere a un objeto multiescalar y de naturaleza interdisciplinar, ya que el agua, como su motor principal, transita de las dinámicas atmosféricas, mediante el ciclo hidrológico, a las dinámicas sociales en las que se disputa o negocia su acceso, pasando por procesos biológicos donde constituye un elemento necesario para la continuidad de la vida. El clima puede ser entonces considerado como un sistema hidrosocial⁶, híbrido, con dimensiones a la vez sociales, materia-

les y discursivas que interactúan en diferentes escalas espaciales y temporales⁷.

En este artículo presentamos la ruta que nos ha conducido a establecer las bases de un trabajo interdisciplinario sobre el clima, que integra datos cuantitativos y cualitativos. Partimos del planteamiento metodológico donde aparece el análisis de las escalas naturales para estudiar el clima desde cada disciplina como el punto de convergencia que hace posible el diálogo y la noción de cambio climático como un eje primario de discusión. Luego identificamos y describimos cada una de estas escalas espacio-temporales vistas desde los procesos físicos, la apropiación popular del clima y el territorio como un sistema integrador. A continuación presentamos un análisis crítico de las aproximaciones comunes para abordar el tema del clima desde cada disciplina en particular y las limitaciones metodológicas asociadas, mostrando como en la integración entre ciencias sociales y exactas emergen características que enriquecen la conceptualización del problema. Terminamos nuestra discusión con una reflexión sobre los diversos matices del cambio climático que se ocultan bajo una mirada universal.

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Gracias a la influencia del clima sobre la disponibilidad del agua, su estudio cobra gran interés pues —por un lado— se consolidan las preocupaciones sobre cómo se ven afectadas las actividades humanas (seguridad alimentaria, disponibilidad de los recursos hídricos y energéticos, salud pública y medio ambiente) convirtiéndolo en un agente activo que influye en las políticas públicas o en las estrategias, individuales y colectivas, para construir espacios habitables y productivos. Por otro lado, en los medios de comunicación y en numerosos discursos políticos se crea un imaginario particular donde las acciones humanas, indiscriminadamente, afectan de manera directa la dinámica del clima, homogeneizando de modo inédito, la responsabilidad de la humanidad respecto al estado actual de cambio climático. Esto modifica las escalas en las que se entienden los fenómenos ligados al clima y la manera en que se piensan los colectivos y por lo tanto, el estudio de las dinámicas asociadas al clima no debe ser abordado por disciplinas aisladas. A partir de esta premisa, la propuesta metodológica para realizar un trabajo interdisciplinario, consiste en identificar nociones o discursos convergentes y divergentes sobre el clima a partir de las disciplinas implicadas en el proyecto.

El enfoque de nuestro problema se basa en la revisión de diferentes escalas espacio temporales que están interrelacionadas y a partir de las cuales se entiende la variabilidad del clima como sistema natural y las dinámicas sociales en relación a estos cambios. La noción de escala ha sido adoptada como eje articulador del diálogo entre las diferentes perspectivas de investigación que nos permite considerar la emergencia de un sistema hidrosocial

1 Las discusiones se realizan dentro del marco del proyecto "Impactos de la variabilidad climática en sistemas hidrosociales locales. Una aproximación metodológica desde las perspectivas física y antropológica" financiado para el período 2014 - 2017 por el fondo CODI (Comité para el Desarrollo de la Investigación) de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). El grupo de investigación está conformado por un ingeniero ambiental, un ingeniero civil, dos físicos, una politóloga y una antropóloga.

2 En adelante, se utiliza el término Cartagena para abreviar a Cartagena de Indias, diferente del municipio español situado a orillas del mar Mediterráneo en la comunidad autónoma de la Región de Murcia.

3 Gran parte del territorio colombiano ha sufrido procesos similares de desarrollo urbano (Etter et al., 2006 y 2008). Un ejemplo claro es el caso de la desecación progresiva de la Laguna de Fúquene que ha dejado impactos importantes en la pesca artesanal, actividad económica primaria en la región (Guerrero-García, 2014).

4 Gómez Pérez, 1996. Casas Orrego, 2000.

5 La necesidad de abordar la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en la ciudad, de una manera integral, ya se había expresado en el trabajo previo de Stein y Moser, 2014.

6 La propuesta de estudiar el clima en Cartagena como un "sistema hidrosocial" se inspira en los trabajos de Bruno Latour, quien propone una crítica a la modernidad donde se separan los procesos naturales y sociales, exhibiendo la dimensión política de la ciencia (Latour, 2001, 2007, 2012a).

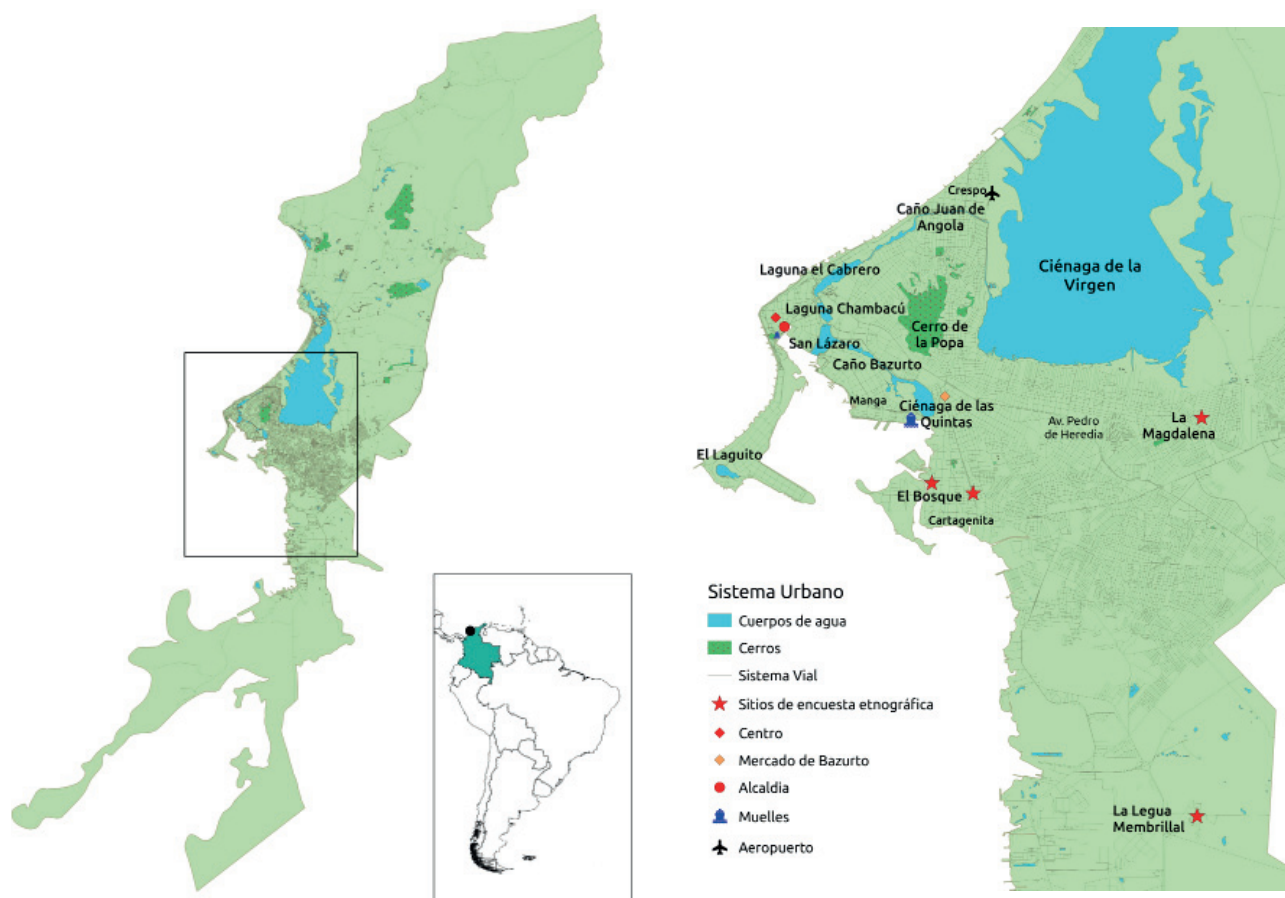
7 Swyngedouw, 2004a y Kaika, 2003 muestran las relaciones económicas y de poder que se crean alrededor de los sistemas de gestión del agua, mientras que Linton, 2010 y Strang, 2004, analizan el contexto social de producción del concepto de "ciclo hidrológico" o "H2O".

La estación meteorológica, el agricultor y la planeación urbana: una reflexión para abordar estudios interdisciplinarios del clima

Mapa 1. Área de estudio Cartagena de Indias. a) Área municipal. b) Área urbana

a.

b.



Fuente: Elaborado por Isabel Hoyos y Adriana Hoyos a partir de la cartografía del Instituto Agustín Codazzi - IGAC y datos tomados en campo.

complejo, en el cual confluyen jerarquizaciones, relaciones y rupturas entre sus elementos. Las interacciones dinámicas entre ellos son el insumo transformador de las propiedades espacio-temporales que caracterizan el sistema. Así, las escalas son de carácter didáctico, investigativo, físico y simbólico.

El desarrollo de estrategias de adaptación en respuesta al cambio climático observado (o esperado), se ha convertido en una prioridad que trasciende múltiples escalas espacio-temporales, que van desde las trayectorias individuales y las relaciones interpersonales hasta la escala planetaria, pasando por escalas intermedias (regiones hidrogeográficas, países y continentes). Durante el trabajo colectivo hemos identificado la noción de "cambio climático" como un punto en común que posibilita a la climatología, a las ciencias políticas, a los estudios territoriales y a la antropología, asumir una postura crítica frente a diferentes discursos que se despliegan alrededor de esta idea. En suma, desde estas perspectivas parece que la noción de "cambio climático" presentada como realidad única, invariable y fatalmente definitiva, simplifica realidades sociales o materiales más complejas. En la tentativa de abordar de manera crítica el "cambio climático" desde diferentes perspectivas, ha surgido una reflexión sobre las escalas temporales y espaciales de análisis que nos permite transitar entre las diferentes realidades asociadas a la cuestión

del clima⁸. Nos preguntamos por ejemplo, ¿cómo se determina la escala según las necesidades del análisis? ¿Cómo interactúan las diferentes escalas de comprensión de la realidad? ¿Qué escalas se privilegian en diferentes prácticas y discursos? o ¿Cuáles son los datos o las realidades que la selección de una escala de observación puede iluminar u ocultar? En términos más amplios para nuestra reflexión colectiva la pregunta es ¿cómo entender estas escalas, no como muñecas rusas que encajan unas en otras (de lo local, a lo global pasando por lo regional) sino en su compleja articulación? Esta discusión abre la posibilidad de repensar tanto las nociones de agua, territorio y sociedad como las relaciones complejas que se tejen entre estos tres elementos. Además, abordar el problema de esta manera, requiere definir claramente los lugares de actuación y la perspectiva de cada investigador.

⁸ El concepto de múltiples escalas espaciales, temporales y de organización, aparece en los sistemas complejos donde la noción de complejidad emerge de la multiplicidad de interacciones que se dan entre los componentes del sistema. Asociados a la noción de multiescala se han desarrollado la geometría fractal, los sistemas dinámicos y el concepto de caos determinista (Solé y Manrubia, 1996). La integración de escalas permite también tener en cuenta las condiciones "naturales" de los lugares concretos mientras se analiza su construcción social (Gorg, 2007), permitiendo proponer estudios de las "políticas de escala" o de las relaciones de poder, que emergen con la interacción de estas (Swynnedouw, 2004).

En este sentido, la noción de "sistema territorial" permite conducir la investigación y el sistema territorial urbano aparece como una de las escalas de lectura y análisis. A partir de esta escala se trata de entender cómo Cartagena ha evolucionado en el tiempo y en el espacio, gracias a la confluencia de múltiples elementos de carácter ecológico, geográfico, funcional, cultural, social y político. Esta aproximación merece tener en cuenta a la vez una escala regional que integre la ciudad en un contexto más amplio, una escala urbana que considere la ciudad en su conjunto, y una micro-escala que tenga en cuenta historias individuales y colectivas en espacios más reducidos de acción cotidiana.

ESCALAS FÍSICAS DEL CLIMA Y SU MANIFESTACIÓN EN CARTAGENA

Los estudios climatológicos se interesan en la descripción promedio de los estados atmosféricos típicos en un lugar. Su naturaleza se describe principalmente en términos de cuatro aspectos: la tendencia como el estado medio, la variabilidad como los cambios naturales respecto al estado medio, los extremos como los eventos raros e inesperados asociados al clima y el cambio climático como el salto a otro umbral de las condiciones medias. Cada uno de estos aspectos del clima tiene escalas temporales características bien definidas. En Cartagena⁹, el clima se define como marino tropical, entre sub-húmedo y seco.

Como ciudad tropical¹⁰, la estacionalidad se define principalmente por la variabilidad intra-anual de la precipitación, que presenta un régimen bimodal con dos periodos de lluvias (marzo-abril-mayo y septiembre-octubre-noviembre) y dos periodos secos intermedios (diciembre-enero-febrero y junio-julio-agosto). La temperatura superficial cambia muy poco a través del año (-2°C) en la base mensual y puede considerarse casi-constante alrededor de los 28°C . La variabilidad inter-anual se asocia principalmente con fenómenos globales de cierta periodicidad, por ejemplo, el fenómeno del Niño y la Niña¹¹. El Niño se asocia con estados de sequía y escasez de la oferta hídrica, mientras la Niña, se asocia con años más lluviosos de lo regular, inundaciones y deslizamientos.

Los eventos extremos del clima se originan por la interacción de fenómenos de múltiples escalas espaciotemporales¹² y se caracterizan por ser eventos raros o significativamente atípicos respecto a las condiciones medias. Su importancia consiste en que son fenómenos de ruptura, muchas veces con consecuencias materiales importantes sobre las poblaciones. La evaluación del riesgo a eventos extremos debe considerar condiciones que lo puedan agudizar. En Cartagena, por ejemplo, la población asen-

tada en la zona de inundación de las ciénagas es potencialmente más vulnerable a eventos extremos (por el aumento súbito del nivel del mar, una marejada, el coletazo de un huracán o extremos de lluvia) que la población que se encuentra alejada de estas áreas. Un evento considerado extremo desde la climatología no es necesariamente interpretado como tal por los habitantes de diferentes barrios de la ciudad, pues los umbrales de lo extremo adquieren significados diferentes de acuerdo con la capacidad individual o colectiva de reaccionar frente a estos.

En lo que respecta a la evaluación del cambio climático, se busca comparar las condiciones medias del clima entre periodos distintos. Estos periodos de comparación deben ser lo suficientemente largos para asegurar que los resultados sean robustos. Actualmente se reconoce que el clima del planeta está atravesando un periodo de cambio climático producido principalmente por el aumento en la emisión de gases de efecto invernadero asociado al desarrollo industrial. Muchos de los esfuerzos de la climatología se han dedicado a evaluar la respuesta del sistema climático bajo escenarios hipotéticos pero plausibles¹³. En esta tarea se usan modelos climáticos como herramientas de aproximación metodológica donde no se evalúa la respuesta del sistema climático natural sino la respuesta del sistema climático que pueden representar los modelos como abstracciones de la naturaleza. Debe entenderse que las predicciones de estos modelos tienen un significado probabilista, pues se reconoce en ellos un rango de representatividad fenomenológica del sistema. Esta discusión suele omitirse cuando se pasa de los resultados científicos a la elaboración de planes de adaptación frente al cambio climático. La ciudad de Cartagena cuenta con un documento técnico rector de los lineamientos de adaptación para el cambio climático¹⁴, en el cual se adoptan las predicciones del Intergovernmental Panel on Climate Change -IPCC¹⁵ como soporte científico base, pero está ausente la reflexión sobre cuál es el significado de estos pronósticos para la ciudad y cómo se traduce localmente la representación que allí se hace del sistema climático.

ESCALAS CIENTÍFICAS Y ESCALAS POPULARES.

PERSPECTIVA ANTROPOLÓGICA DEL CLIMA EN CARTAGENA

La cuestión de la escala para estudiar el clima presenta dos aspectos que dan espacio a la discusión desde la antropología. Se trata, por un lado, de definir la escala de la encuesta etnográfica¹⁶ y, por otro lado, de identificar las escalas usadas por las personas con las que trabajamos para entender el clima. En cuanto al primer aspecto, la antropología se ha construido como una disciplina que estudia dinámicas sociales localizadas en las rela-

9 La evaluación de la climatología de Cartagena es resultado del desarrollo del proyecto de investigación en curso. Datos adicionales y detalles metodológicos pueden encontrarse en Valderrama, 2015.

10 La dinámica del clima en las regiones tropicales es controlada, en gran medida, por el desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ, del inglés) a lo largo del año. La ITCZ es una región donde se concentran los vientos del este (alisios) que se generan por la rotación de la Tierra sobre su eje.

11 El Niño y la Niña son las fases cálidas y frías de una oscilación acoplada océano-atmósfera en el Pacífico Ecuatorial caracterizada por un periodo de 2 a 5 años (Trenberth, 1997). Este fenómeno tiene gran impacto en la variabilidad inter-anual del clima de la ciudad.

12 Sura, 2011.

13 IPCC, 2007. IPCC, 2014.

14 Rojas et al., 2012.

15 IPCC, 2007.

16 Para la encuesta etnográfica se consideran tres sectores ubicados en zonas sensibles a los cambios del clima (Mapa 1). Nos interesamos en los procesos de poblamiento y urbanización en el periodo 1941-2013 y en las estrategias individuales y colectivas de negociación frente a las variaciones climáticas. Un trabajo de campo exploratorio tuvo lugar entre noviembre y diciembre de 2014 en el que se realizaron entrevistas semi-dirigidas, se inició una cartografía de la evolución de la urbanización en los tres sectores y se desarrolló un trabajo en el Archivo Histórico de la ciudad.

ESCALAS DEL CLIMA DESDE LOS ESTUDIOS TERRITORIALES

ciones interpersonales y en las acciones individuales y colectivas en el tiempo. En cuanto al segundo aspecto, las escalas espacio temporales con las que nuestros interlocutores en Cartagena piensan el clima, coinciden raramente con las que son usadas en el campo de la climatología. Sin embargo, el trabajo etnográfico muestra que el clima es conceptualizado de modo sistemático en otros campos profesionales o en la vida cotidiana de manera parecida a la de la ciencia, es decir, en términos de tendencia, variabilidad y extremos.

Algunos campesinos de la zona periurbana evocan tendencias del clima (las lluvias son normales en noviembre y tienden a ser pocas en enero) y las poblaciones urbanas registran de diferentes maneras las precipitaciones o temperaturas extremas que han afectado sus vidas (en uno de los barrios de Cartagena, los restos de un árbol derribado por las fuertes lluvias recuerdan la ola invernal de 2011). Además, en muchos ámbitos, se desarrollan sistemas para el pronóstico de las dinámicas futuras del clima que van desde la observación de la posición de la luna hasta las prácticas adivinatorias.

Es así como la superposición de diferentes escalas de comprensión de la realidad (la micro-escala de la vía donde está el árbol, con fenómenos regionales como la ola invernal de 2011 imputados al cambio climático en el campo mediático) se vuelve fructífera para la reflexión. Nos preguntamos entonces ¿Cómo abordar la comparación o la relación entre saberes que usan diferentes escalas de comprensión de la realidad? Esta pregunta se plantea porque, como acabamos de mostrar, dichas escalas presentan puntos de conexión e interactúan cada vez con mayor intensidad.

Con esta pregunta, queremos hacer visibles dos dificultades que encuentra la antropología para considerar ciertas cuestiones del clima. En primer lugar la etnografía se ve frecuentemente en aprietos para abordar problemas definidos como universales y que se producen a una escala global¹⁷. En segundo lugar las tendencias constructivistas de la disciplina pueden dificultar la comprensión de la interacción entre la materialidad de los fenómenos climáticos con su construcción social y cultural.

En el caso del estudio etnográfico en Cartagena, una atención muy sesgada a las relaciones de poder entre los diferentes saberes ligados al clima, puede oscurecer el estudio de sus dimensiones materiales o inhibir la exploración de escalas más amplias (como la de ciudad o la de región), donde se comparte una visión común del clima. Algunos autores afirman que cuando el espacio *per se* se entiende solo como una dimensión física, la pregunta sobre su construcción social es abandonada y que, inversamente, la noción de la construcción social de la escala puede ser exagerada haciendo que se ignore la importancia de la localización concreta, las circunstancias espaciales y los límites naturales¹⁸.

17 Sin embargo, se plantean propuestas metodológicas que conciben una etnografía situada simultáneamente en diferentes contextos (Marcus, 1995). Esta aproximación de dinámicas transnacionales o globales es adecuada para abordar el tema del clima que engloba la escala de las relaciones interpersonales y de las historias individuales o de pequeños colectivos.

18 Gorg, 2007.

Si cambiamos de escala y abordamos la ciudad de Cartagena como un sistema territorial, los factores necesarios para comprender el clima se modifican. El Territorio, considerado en sus aspectos ecogeográficos, se ha vuelto un lugar común en múltiples discursos ya que alrededor de este giran diferentes intereses de carácter económico, social y político. Sin embargo, en el territorio también convergen diversas formas de ocupación del espacio en términos históricos. Se trata de una categoría de estudio que no solo existe como realidad concreta, sino que incluye las formas simbólicas, los imaginarios y las representaciones que diferentes actores producen del territorio¹⁹. Es decir, la noción de territorio es un concepto de naturaleza interdisciplinar y complejo en sí mismo. Desde esta perspectiva, el clima es considerado un factor biofísico de estructuración²⁰, que imprime características particulares al entorno en el que se desarrolla la vida.

El Sistema Territorial Urbano de Cartagena es particularmente diverso: localizado en una zona costera típica, su desarrollo urbano se encuentra afectado por múltiples factores biofísicos y sociales que dinamizan, articulan y separan lo que hasta finales del siglo XIX se encontraba compactado a partir del imaginario de ciudad amurallada y portuaria. Cartagena integra un sistema natural de ciénagas, lagunas y caños, ubicados en dirección sur-norte, entre la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen, que ha influenciado el desarrollo de la ciudad²¹ (Mapa 1). A nivel topográfico, la ciudad cuenta con los Cerros de la Popa y San Lázaro, las lomas de Marión, Zaragocilla y Albornoz, donde se sitúan importantes sitios históricos o áreas de expansión urbana. A estos elementos se suman las infraestructuras (redes de acueducto y alcantarillado, electricidad, sistemas de transporte) que, como se anota para otras ciudades de la región, no pueden abstraerse de la comprensión del territorio²².

Con el acelerado crecimiento urbano, los cuerpos de agua han sufrido un deterioro ambiental considerable. Entre los procesos de transformación ambiental más significativos, se pueden mencionar el relleno de la península de Bocagrande en la década de 1930, la consolidación del Laguito como consecuencia de la intervención en la península²³ y la construcción de artefactos urbanos²⁴ que incidieron drásticamente en la pérdida de cualidades ambientales, ecológicas y paisajísticas de los cuerpos de agua (Mapa 1).

19 Escobar et al., 2007.

20 Se reconoce la estrecha relación existente entre el clima, los ecosistemas y las coberturas vegetales a partir de las variables de precipitación, temperatura y evaporación

21 Beltrán y Suárez, 2010.

22 Bonilla-Becerra y Ballut-Dajud, 2013.

23 Samudio, 2000.

24 Entre estos artefactos podemos citar: el Puente Román que comunicó Getsemaní con la isla de Manga, los muelles e instalaciones marítimas en la misma isla, la construcción del aeropuerto municipal que necesitó modificar el caño Juan de Angola, la consolidación del puerto turístico cercano al centro de la ciudad, la construcción de viviendas alrededor de la ciénaga de las Quintas y la Laguna del Cabrero, la reubicación del mercado al sector Bazurto y el desarrollo de la avenida Pedro de Heredia. En Cabrales (2000) se presenta un recuento histórico de la evolución urbana de la ciudad.

En 1948 se publica el primer Plano Regulador de Cartagena donde se propone una directriz de desarrollo que relaciona la forma y la función de la ciudad²⁵. Con la expedición de normas nacionales sobre ordenamiento del territorio en 1997, se presenta el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de 1998 como diagnóstico de la situación de la ciudad. Luego se publica el POT de 2001, con enmienda en 2007 y actualmente se revisa e implementa un nuevo POT para la ciudad. Los procesos de urbanización, el despliegue de la actividad turística y el desarrollo portuario, ponen en interacción la escala espacial urbana con procesos migratorios regionales y directrices nacionales de desarrollo. El POT de la ciudad se adopta como herramienta de administración pública. Sin embargo, estos responden al cumplimiento de una norma nacional y los ciudadanos presentan dificultades importantes para entender y representar su territorio a la escala urbana y regional dentro de este marco de planeación. Otras dificultades de orden económico y político impiden la implementación de proyectos que mejoren la ciudad como espacio de vida para la mayoría de su población y que den respuesta a representaciones particulares y fragmentadas de la ciudad²⁶.

METODOLOGÍAS COMUNES DE APROXIMACIÓN AL CLIMA

La climatología ha incorporado la modelación como una herramienta de estudio cuyo desarrollo ha estado ligado al avance tecnológico de la computación. La asimilación de datos provenientes de observaciones e imágenes de satélite constituyen un instrumento importante en la comprensión de los mecanismos físicos subyacentes en la dinámica del clima, lo que le permite a los modelos generar pronósticos (corto plazo, días) y predicciones (largo plazo, años) del clima bajo escenarios reales o hipotéticos. Sin embargo, se reconocen limitaciones en la representación que estos modelos hacen del sistema climático y su bondad²⁷ muchas veces tiene rangos de aplicabilidad espacial. La modelación no ha sido la única herramienta para avanzar en el proceso de la comprensión de clima pues hay otras aproximaciones como el uso de modelos de baja dimensionalidad, el análisis estadístico de series de tiempo y la reconstrucción de campos espaciales de variables climáticas. La valoración de cuáles son las herramientas metodológicas más convenientes para describir el sistema físico del clima es una tarea obligada de la climatología local que no se puede seguir posponiendo bajo el supuesto de que los resultados producidos para entender el clima a una escala global tienen una traducción directa a la escala regional y/o local.

25 Este Plano sigue la Carta de Atenas, con gran influencia en el desarrollo de las ciudades latinoamericanas, donde se propone sectorizar las ciudades en función de los usos y las necesidades de la modernidad: habitar, circular, trabajar y recrearse. Esta propuesta encuentra opositores ya que fragmenta los territorios y los conduce a la especialización por funciones. Valdelamar, 2013, presenta una reflexión reciente para Cartagena.

26 Dificultades de este orden han sido identificadas para otras ciudades de América Latina. Alex R. Caldera-Ortega explica, por ejemplo, como las redes políticas y las condiciones institucionales dificultan la puesta en marcha de acciones efectivas para hacer frente a la crisis del agua en dos acuíferos en México (Caldera-Ortega, 2013).

27 La bondad de un modelo se refiere a la capacidad de representar la dinámica del sistema de estudio, la cual se determina de acuerdo a la fidelidad con la que el modelo puede reproducir las observaciones.

Desde la práctica antropológica, la cuestión del clima debe ser abordada desde una perspectiva diferente puesto que antes de intentar identificar sus dinámicas en un espacio dado y su interacción con acciones más locales, regionales o globales, se trata de comprender cómo el clima es conceptualizado en el espacio de estudio. Esto implica tener en cuenta varios aspectos como los indicadores usados por los diferentes interlocutores para comprender la variación del clima, las modalidades de registro en la memoria individual y colectiva de los eventos que se sitúan fuera de lo que es considerado como regular, las características o impactos que determinan socialmente un evento extremo o las condiciones materiales y sociales que hacen que una población sea más sensible que otra a la variabilidad climática.

La comparación de las narraciones y la memoria sobre el clima producidas por las poblaciones urbanas y rurales cercanas a la ciudad, aportan elementos interesantes para el análisis. Por ejemplo, los agricultores de las regiones periféricas de la ciudad parecen más sensibles a la variabilidad del clima y su impacto sobre la disponibilidad hídrica que las personas asentadas en zonas urbanas. Para estas últimas, las infraestructuras colectivas, que aseguran una continuidad en el suministro de agua, actúan como un amortiguador de las variaciones en la disponibilidad hídrica. La distinción, en principio geográfica y ecológica, produce una percepción diferenciada de la naturaleza fluctuante del clima. Esto indica cómo la dimensión material puede imponer límites o determinar de cierta manera la construcción social de la naturaleza, en este caso del clima.

Los agricultores utilizan numerosos indicadores para evaluar la variación del clima (como la presencia de ciertos insectos o las épocas de siembra y cosecha) con un vocabulario variado y múltiple para calificar sus estados. Además, las tendencias anuales se expresan colectivamente de manera casi unánime. En este contexto sensible al clima, las descripciones de eventos extremos del clima son particularmente ricas y se inscriben en soportes diversos (fotos de las parcelas agrícolas tomadas antes del paso de un huracán, narraciones de trayectorias de vida o acontecimientos colectivos acompañadas de detalles sobre fuertes lluvias o sequías²⁸) que se convierten en evidencias sociales de los eventos climáticos. Dichos eventos también se relatan de manera privilegiada cuando están asociados a sucesos personales o familiares. Por ejemplo, una de nuestras interlocutoras recuerda las fuertes lluvias de 1988 porque coincidieron con el nacimiento de su primer hijo mientras otra interlocutora que habita en otro sector, menciona el mismo periodo de invierno porque se dificultó el transporte el día de la graduación de su nieto²⁹. Estas sutilezas y detalles suponen que, para abordar el estudio del clima, de su percepción y de los procesos con los que se inscribe en la memoria individual y colectiva, el antropólogo debe contar con un conocimiento de los eventos climáticos relevantes en la región y

28 El tema de la disponibilidad hídrica es útil para iniciar las discusiones sobre la cuestión del clima con diferentes interlocutores dentro de la encuesta etnográfica. Esto se debe a la potencialidad del agua como mediadora de las relaciones interpersonales y colectivas, que la convierte en un indicador privilegiado de las dinámicas políticas y sociales (Arango, 2015).

29 Estas informaciones fueron recogidas en algunas entrevistas que hicieron parte del trabajo etnográfico.

a la vez con un saber fino y detallado de sus interlocutores, de la composición de sus familias, de sus trayectorias de vida y de sus sistemas de valores. Esto se debe a que los eventos climáticos aparecen como un elemento ciertamente importante de la escenografía en la que se mueven los actores sociales.

De la experiencia etnográfica resultan observaciones y registros que coinciden y divergen. Por ejemplo, las lluvias torrenciales recordadas por nuestras dos interlocutoras (mencionadas en el párrafo anterior) coinciden con el coletazo del huracán Joan en el Caribe colombiano, que los medios de comunicación difundieron ampliamente³⁰, pero ninguna de las dos evoca el fenómeno meteorológico en esos términos. Por el contrario, los campesinos de las zonas periurbanas de Cartagena rememoran “el Joan” con certeza y detalle porque afectó irreversiblemente a sus cultivos. A pesar de la fuerza y la rareza del huracán, las consecuencias locales de este fenómeno³¹ no se registran como un extremo meteorológico en las series de tiempo de precipitación. Esto se debe, muy probablemente, a que la escala de observación mensual no es suficiente para resolver un fenómeno cuya escala natural es del orden de días. Esta situación nos enfrenta a diferentes escalas de aproximación del clima, y muestra como cada una de ellas puede producir diferentes realidades. Obviar esta confrontación implica correr el riesgo de reducir la diversidad de los modos de conceptualizar el clima a una simple diferencia de los “juegos de lenguaje”³² —o lo que sería equivalente a decir que se trata simplemente de dos formas de expresar la misma realidad (el clima y su variación) que algunos actores entenderían o formularían mejor que otros—, perdiendo la posibilidad de utilizar la cuestión del clima para explorar la articulación de diferentes ontologías y sistemas de valores.

EL “CAMBIO CLIMÁTICO” COMO CONCEPTO SIMPLIFICADOR

El término “cambio climático” ha migrado del ámbito científico hacia ámbitos sociales y políticos para convertirse actualmente en un concepto ampliamente aceptado y analizado. Se reconoce como una problemática primordial y su uso se ha popularizado de tal manera que se aplica constantemente en campañas publicitarias, planes de gobierno o en el campo mediático, muchas veces, con un vago entendimiento del significado que tiene el cambio climático en registros científicos como el de la climatología³³ o en contextos particulares como los lugares de catástrofes climáticas y de territorios considerados como vulnerables al clima.

La definición actual del cambio climático se refiere a la respuesta del sistema climático terrestre al incremento acelerado de la temperatura promedio que el planeta Tierra ha experimen-

tado desde mediados de los años setenta. Se cree que esta variación tiene su origen en el aumento de gases de efecto invernadero derivados de la combustión fósil, principalmente dióxido de carbono. Por esta razón, un término más preciso es cambio climático de origen antropogénico y es el que se adopta en el presente texto.

El sistema climático terrestre ha pasado por otras fluctuaciones climáticas a lo largo de su formación, evidenciadas en registros paleoclimáticos como aumentos y disminuciones importantes de la temperatura global promedio³⁴. Lo particular del estado actual es la velocidad con la que este calentamiento se está dando (a una tasa de 1,75° C por siglo) y se estima que para mediados del siglo XXI, la tasa de aumento será entre 1,2 y 1,9° C. Estas estimaciones son calculadas a partir de registros meteorológicos y de la respuesta de los modelos climáticos a los diferentes escenarios de emisión de gases³⁵ y son respaldadas por evidencias asociadas al calentamiento global: derretimiento temprano del hielo marino en las zonas polares, acelerado incremento en el nivel del mar, retroceso y pérdida de zona glaciar en los Andes Tropicales, corrimiento en las estaciones de afloramiento y zonas de vida, aumento en la frecuencia y magnitud de eventos extremos y olas de calor³⁶. Sin embargo, la respuesta al calentamiento global tiene variaciones importantes a escala regional y local, por lo que se hace necesario evaluar el significado del cambio climático en las diferentes escalas. También es fundamental estimar la representación que la actual generación de los modelos climáticos hacen del sistema, pues hay regiones de gran complejidad dinámica donde los modelos, a pesar de reunir mucho del conocimiento actual del sistema físico, no alcanzan a representar suficientemente bien las condiciones regionales y/o locales, como ocurre en Colombia³⁷.

Gran parte de la apropiación de la noción moderna del clima, por actores que están fuera del ámbito científico/climatológico, se debe al establecimiento del estado de cambio climático como un fenómeno que involucra a todo el planeta, sin cuestionar el significado de las proyecciones ni de las representaciones que estos modelos climáticos hacen del sistema.

Diferentes críticas se han formulado a la noción de “cambio climático” desde las ciencias sociales y las ciencias exactas. Una de estas críticas supone que, cuando la definición del término se usa desligado de un contexto preciso, se tiende a adjudicarle numerosas transformaciones sin evaluar la importancia de procesos ambientales (como la explotación minera, la deforestación, la pavimentación de calles, la desecación de cuerpos internos de agua, la expansión de la frontera agraria, etc.) o de dinámicas sociales más locales³⁸. Para la antropología esta noción dominante es problemática porque esconde, bajo la idea de unanimidad, las relaciones de poder que validan ciertos saberes o categorías (científicos o no) mientras descalifican otros. Además, oscurece la evolución de los razonamientos causales o de los procesos de construcción de los sistemas de verificación y oculta importantes

30 Arcieri, 1999.

31 Gerrish, 1998.

32 Latour, 2012b, 30. Los trabajos más antiguos de Bruno Latour proponen estudios etnográficos de las comunidades científicas y de los laboratorios, invitando a mantener una mirada crítica sobre las formas de producción de conocimiento. En nuestro trabajo nos interesa particularmente su propuesta de una antropología simétrica que pone al mismo nivel lo que el autor llama saberes pre-científicos y científicos (Latour, 1983).

33 Crate y Nuttall, 2009.

34 Bush et al., 2011.

35 Allaby, 2007.

36 IPCC, 2007. IPCC, 2014.

37 Hoyos et al., 2013a y 2013b.

38 Swyngedouw, 2004b.

procesos histórico-sociales y asimetrías entre diferentes poblaciones frente a la cuestión del cambio climático. Por ejemplo, los recursos computacionales necesarios para abordar el problema científico desde la modelación climática, exige grandes inversiones económicas. Por esta razón, el principal desarrollo en el área se ha dado en los grandes centros de investigación de los países del primer mundo³⁹, con un aporte dominante en la producción del conocimiento sobre el tema.

Se reconoce que los países con gran desarrollo industrial son los principales emisores de gases de efecto invernadero, pero el cambio climático tiene dimensiones espaciales que involucran a todo el planeta. La economía de los países en desarrollo depende en gran medida de la producción agrícola, pesquera y ganadera, ligadas a los fenómenos climáticos y por lo tanto, altamente vulnerables a los efectos del cambio climático⁴⁰. En la discusión actual sobre los factores facilitadores del cambio climático se considera que las transformaciones ambientales aceleradas tienen una contribución importante en este fenómeno⁴¹. Por ejemplo, cuando el suelo cambia su uso de bosque nativo a lugar destinado para la cría y pastoreo de ganado o cuando un área se transforma de rural a urbana, se producen cambios en los procesos físicos relacionados con la evapotranspiración, la absorción y emisión de energía solar y la transferencia de servicios ecosistémicos que potencialmente alteran el ciclo hidrológico local y por ende el clima⁴².

Desde el desarrollo de la climatología se sabe que el problema del cambio climático tiene mayor complejidad de la que el estado del arte es capaz de representar y es sobre este asunto que se mueve la frontera científica. Cuando se incorporan los resultados científicos en otros contextos sin hacer referencia al desarrollo del área de investigación, se corre el riesgo de omitir procesos importantes que todavía están en construcción o están siendo apenas entendidos, pero que se reconocen como vitales en la caracterización del sistema⁴³.

Por otro lado, nuestro trabajo etnográfico muestra que en numerosos casos, el "cambio climático" simplemente no existe, no se habla de él, no se sabe que es, no es expresado explícitamente o, como lo indican algunos autores, los interlocutores solo lo consideran cuando el investigador induce el tema⁴⁴. Aparece entonces la pregunta ¿es posible obtener conocimiento de una realidad que no se expresa en el contexto social estudiado, o reflexionar sobre sus formas de objetivación, justificación o tipos de verificación? A este respecto, algunos autores han mostrado la

imposibilidad de dar materialidad o credibilidad a predicciones que sobrepasan la duración de vida de los individuos o a fenómenos que exceden la espacialidad en la que esta se desarrolla⁴⁵.

De la misma manera, el discurso que tiende a unificar la "humanidad" bajo la responsabilidad colectiva de un cambio planetario se tropieza con la diversidad de los sistemas de comprensión del clima (el discurso mediático de "cambio climático" puede tener una dimensión teleológica, mientras que la aproximación climatológica, integra la noción de ciclo y los agricultores suman a la comprensión cíclica un gran espacio a la contingencia). Al mismo tiempo, el uso de la noción tiende a obviar las interconexiones jerárquicas y las relaciones de poder que se crean entre las diferentes construcciones ontológicas alrededor del clima. Así, la apuesta no es invalidar —por omisión— o desacreditar —por culturalismo— la discusión sobre la noción de cambio climático, sino explorar como las diferentes explicaciones y percepciones de las dinámicas del clima llegan a interactuar.

Esta confrontación recrea una de las discusiones centrales de la antropología: la división problemática entre naturaleza y cultura y entre relativismo cultural y universalidad. Pero esta pregunta también se asocia a una discusión importante para la climatología que se interroga sobre la asociación o no de la variación del clima registrada en un punto con fenómenos climáticos más globales ya identificados, reconocidos y modelados o con situaciones y dinámicas más locales. Ambas discusiones pueden ser entendidas como un problema de escala.

CONCLUSIONES: POR UNA CONSIDERACIÓN INTERDISCIPLINAR DE LA INTERACCIÓN ENTRE ESCALAS

En este trabajo hemos discutido las diferentes realidades asociadas al problema del clima en la ciudad de Cartagena. Hemos identificado tanto elementos materiales como discursivos que reflejan la influencia del clima y su variabilidad en la construcción del territorio, a través de la identificación de las escalas naturales de análisis donde procesos físicos y sociales tienen lugar. Lo que nos permite interrogar y repensar tanto las nociones de agua, territorio y sociedad como las relaciones complejas que se tejen entre estos tres elementos.

El diálogo entre diferentes disciplinas, que abordan el mismo objeto de estudio, nos ha permitido reconocer que la conceptualización del sistema se enriquece cuando se incorporan elementos derivados de cada una de ellas. Por ejemplo, entender el clima de la ciudad a partir únicamente de los resultados de los modelos climáticos o el análisis de las series de tiempo de las variables climáticas, no resuelve el efecto potencial de las transformaciones ambientales en el clima local, ni permite una evaluación del riesgo de la población a eventos extremos del clima ya que ahí entra en juego la distribución de la ocupación del territorio y la vulnerabilidad depende de las estrategias individuales y colectivas ante la contingencia. Por otro lado, la encuesta etnográfica nos muestra algunas reconfiguraciones de las escalas espaciales y temporales a partir de las cuales las poblaciones urbanas y periurbanas entienden su realidad cotidiana y conciben su espacialidad.

39 Reichler y Kim, 2008.

40 Mertz et al., 2009.

41 Sudamérica ha experimentado una acelerada transformación ambiental derivada de los procesos de urbanización y ocupación del territorio, heredados desde la colonización y ligados a la corta historia de consolidación de las ciudades (Etter, 2006). Esta es una huella digital del desarrollo de la ciudad latinoamericana que se evidencia claramente en Cartagena.

42 De ahí el creciente interés de incluir en los modelos del clima, los cambios ambientales en el uso del suelo y la cobertura vegetal. Las iniciativas *Community Land Mode* (<http://www.cgd.ucar.edu/tss/clm/>) y *Community Land Cover Change* (<http://glcf.umd.edu/research/portal/lc-comps/>) persiguen este objetivo.

43 No es en vano la petición de transparencia en el uso de modelos climáticos para la estimación del costo social de las emisiones de Carbono, que aparece en la nota editorial de la revista *Nature of Climate* en febrero de 2015.

44 Mertz et al., 2009.

45 Crate y Nuthall, 2009.

lidad. La relación particular con el territorio posibilita el registro de los ciclos climáticos. Mientras en la población campesina se encontró un reconocimiento claro de tales ciclos, en la población urbana no se manifiesta tan directamente. Sin embargo, en ambas, los eventos extremos del clima se recuerdan ya sea por la influencia directa sobre los cultivos o por eventos asociados a cada trayectoria de vida en particular. Las informaciones televisadas sobre catástrofes ligadas al clima en otros lugares del país y del planeta se inscriben en la memoria individual e influyen en los discursos de actores sociales que no han experimentado dichos eventos. Asistimos así, a una re-dimensión del territorio conocido por parte de los individuos, ya que en relación a las dinámicas del clima, este comienza a pensarse en términos más amplios. Por el contrario, encontramos que el cambio climático simplemente no existe o no se habla de él, no se sabe que es, no es expresado explícitamente, o como lo indican algunos autores⁴⁶, los interlocutores solo lo consideran cuando las preguntas inducen el tema. Esto puede estar ocurriendo porque la escala temporal propia del cambio climático como fenómeno físico, excede la cotidianidad o porque, por ahora, los sistemas de respuesta o el umbral de tolerancia de la población responden al efecto del cambio climático. Probablemente otros sectores de la población sean más sensibles a la noción de cambio climático, hipótesis que se espera verificar en una segunda fase de campo.

El cambio climático, como un fenómeno natural de apropiación cultural, debe ser entendido localmente pero en un contexto dinámico regional. También debe tenerse en cuenta que las estrategias de adaptación y de acción de los individuos están ligadas tanto a procesos institucionales y a regulaciones gubernamentales⁴⁷, como a su interacción con el territorio. Esta dimensión espacio-temporal incluye la revisión histórica de los procesos de transformación ambiental que están asociados con las dinámicas propias de la población y con las directrices de los planes de ordenamiento territorial. Los sistemas territoriales urbanos conjugan distintos niveles de materialización del espacio físico y el accionar de las sociedades, más aún cuando la ciudad es la forma predominante de organización social de nuestros tiempos. Así, incorporar el territorio dentro de las variables de estudio, como el lugar donde los fenómenos ocurren, permite a las disciplinas especializadas dialogar con otros sistemas de saberes especializados o no.

El desafío que resulta para el trabajo interdisciplinario es el de llegar a tener en cuenta al mismo tiempo la sociedad (en términos de la construcción social de la naturaleza y la espacialidad), el territorio (en sus dimensiones sociales, espaciales y temporales) y el agua (como elemento material) en el diagnóstico de clima, variabilidad climática y cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

- Adger, W. N. Arnell, N. W. y Tompkins, E. L. 2005: "Successful adaptation to climate change across scales", en *Global Environmental Change*, 15, 2, 77-86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.12.005>
- 46 Mertz et al., 2009.
- 47 Adger et al., 2005.
- Allaby, M. 2007: *Encyclopedia of weather and climate* (revised edition). New York, Facts On File.
- Arango, L. 2015: "Aislamiento o Insularidad en el Caribe colombiano. Impacto del desarrollo turístico y de la descentralización política en las redes sociales de gestión del agua", en *Revista Espaço Académico*, 167, 16-30.
- Arcieri, V. 1999: "Cartagena, caos total por coletazo de huracán", en *El Tiempo*, 17 de noviembre de 1999 (<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-891824>, consulta realizada el 7 de diciembre de 2014).
- Beltrán Reales, A. P. y Suárez Esquivia, L. 2010: *Diagnóstico ambiental de los cuerpos internos de agua de la ciudad de Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco-Cardique.
- Bonilla-Becerra, M. G. y Ballut-Dajud, G. 2013: "Evolución de la gestión del acueducto y alcantarillado en Barranquilla, Colombia, entre 1980 y 2012", en *Agua y Territorio*, 1, 135-145. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i1.1040>
- Bush, M., Flenley, J. y Gosling, W. (eds.) 2011: *Tropical Rainforest Responses to Climatic Change*. Springer-Praxis.
- Cabrera, C. 2000: "Los barrios populares en Cartagena de Indias", en Calvo Stevenson, H. y Meisel Roca, A. (eds.): *Cartagena de Indias en el siglo XX*. Bogotá, Universidad Jorge Tadeo Lozano Seccional Caribe-Banco de la República.
- Caldera-Ortega, A. R. 2013: "Redes de política y diseño de estrategias para superar la crisis del agua. Los casos de los acuíferos del Valle de León, Guanajuato, y del Valle de Aguascalientes (México)", en *Agua y Territorio*, 2, 56-66. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i2.1344>
- Casas Orrego, A. L. 2000: "Los circuitos del agua y la higiene urbana en la ciudad de Cartagena a comienzos del siglo XX", en Diana Obregón Torres (coord.): *Culturas científicas y saberes locales: asimilación, hibridación, resistencia*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 283-327.
- Crate, S. A. y Nuttall M. 2009: *Anthropology and Climate Change*. California, Left Coast Press.
- Escobar, I. et al. 2007: *Subregiones en Antioquia: realidad territorial, dinámicas y transformaciones recientes*. Tomo I. Medellín, Universidad Nacional de Colombia- Laboratorio en Estudios Geográficos y Territoriales-Gobernación de Antioquia.
- Etter, A., McAlpine, C., Wilson, K., Phinn, S. y Possingham, H. 2006: "Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia", en *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 114, 2, Amsterdam, 369-386. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2005.11.013>
- Etter, A., McAlpine, C. y Possingham, H. 2008: "Historical Patterns and Drivers of Landscape Change in Colombia since 1500: a Regionalized Spatial Approach" en *Annals of the Association of American Geographers*, 98, 1, 2-23.
- Gerrish, H. P. 1998: "Hurricane Joan Preliminary Report", en *National Hurricane Center* (http://www.nhc.noaa.gov/archive/storm_wallets/atlantic/atl1988-prelim/joan, consulta realizada el 22 de enero de 2015).
- Gómez Pérez, C. 1996: "La ciudad sin agua: los poderes locales y el canal de Turbaco a finales del siglo XVI", en *Historia y Cultura*, 4, Cartagena, 287-318.
- Görg, C. 2007: "Landscape governance, The 'politics of scale' and the 'natural' conditions of places", en *Geoforum*, 38, 5, 954-966.
- Guerrero-García, P. K. 2014: "Dos siglos de desecación en Laguna de Fúquene (Colombia): Impactos en la pesca artesanal", en *Agua y Territorio*, 4, 47-58. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4.2163>

- Hoyos, I., Baquero-Bernal, A., Jacob, D. y Rodríguez, B. A. 2013: "Variability of extreme events in the Colombian Pacific and Caribbean catchment basins", en *Climate Dynamics*, 40, 7, 1985-2003. DOI: 10.1007/s00382-012-1487-9.
- Hoyos, I., Baquero-Bernal, A. y Hagemann, S. 2013: "How accurately are climatological characteristics and surface water and energy balances represented for the Colombian Caribbean Catchment Basin?", en *Climate Dynamics*, 41, 5, 1269-1290. DOI: 10.1007/s00382-013-1685-0
- IPCC, 2007: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC. 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, IPCC.
- Kaika, M. 2003: "Constructing scarcity and sensationalizing water politics: 170 days that shook Athens", en *Antipode*, 35, 5, 919-954.
- Latour, B. 1983: "Comment redistribuer le Grand Partage?", en *Revue de Synthèse*, 110, 203-236.
- Latour, B. 2001: *La esperanza de Pandora: Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona, Gedisa.
- Latour, B. 2007: *Nunca fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica*. Buenos Aires, Siglo XXI editores.
- Latour, B. 2012a: *Políticas de la naturaleza. Por una democracia de las ciencias*. Barcelona, RBA.
- Latour, B. 2012b: *Enquête sur les modes d'existence. Une anthropologie des Modernes*. Paris, La Découverte.
- Linton, J. 2010: *What is Water? The History of a Modern Abstraction*. Vancouver, University of British Columbia Press.
- Marcus, G. E. 1995: "Ethnography in/of the World System: The Emergence of Multi-Sited Ethnography", en *Annual Review of Anthropology*, 24, 95-117.
- Mertz, O., Halsnaes, K., Olesen, J. E. y Rasmussen, K. 2009: "Adaptation to Climate Change in Developing Countries", en *Environmental Management*, 43, 743-752.
- Mertz, O., Mbow, C., Reenberg, A. y Diouf, A. 2009: "Farmers' Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies in Rural Sahel", en *Environmental Management*, 43, 5, 804-816. DOI: 10.1007/s00267-0008-9197-0
- Nature Publishing Group Editorial, 2015: "IAM helpful or not?", en *Nature Climate Change*, 5, 81. doi:10.1038/nclimate2526
- Reichler, T. y Kim, J. 2008: "How Well Do Coupled Models Simulate Today's Climate", en *Bulletin of the American Meteorological Society*, 89, 303-311. DOI: 10.1175/BAMS-89-3-303.
- Rojas, G. X., Blanco, J. y Navarrete, F. (eds.) 2012: *Lineamientos para la adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias. Proyecto Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación Territorial y Gestión Sectorial de Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias. INVEMAR-MADS-Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias-CDKN. Serie de documentos especiales del Invemar, 55.
- Samudio Trallero, A. 2000: "El crecimiento urbano de Cartagena en el siglo XX: Manga y Bocagrande", en Calvo, H. y Meisel, A. (coords.): *Cartagena de Indias en el siglo XX*. Cartagena, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Seccional Caribe-Banco de la República.
- Solé, R. V. y Manrubia, S. C. 1996: *Orden y caos en sistemas complejos*. Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña.
- Stein, A. y Moser, C. 2014: "Asset planning for climate change adaptation: lessons from Cartagena, Colombia", en *Environment & Urbanization*, 26, 166-183. DOI: 10.1177/0956247813519046.
- Strang, V. 2004: *The Meaning of Water*. Oxford, Berg Publishers.
- Sura, P. 2011: "A general perspective of extreme events in weather and climate", en *Atmospheric Research*, 101, 1-2, 1-21. DOI: 10.1016/j.atmosres.2011.01.012.
- Swyngedouw, E. 2004a: *Social Power and the Urbanization of Water. Flows of Power*. Oxford, Oxford University Press.
- Swyngedouw, E. 2004b: "Globalisation or 'Glocalisation'? Networks, Territories and Rescaling", en *Cambridge Review of International Affairs*, 17, 1, 25-48. DOI: 10.1080/0955757042000203632.
- Trenberth, K. E. 1997: "The Definition of El Niño", en *Bulletin of American Meteorological Society*, 78, 2771-2777. DOI: [http://dx.doi.org/10.1175/1520-0477\(1997\)078<2771:TDOENO>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1175/1520-0477(1997)078<2771:TDOENO>2.0.CO;2)
- Valdelamar Villegas, F. 2013: "Plano regulador de 1948: diversificación espacial y exclusión social en Cartagena", en *El Taller de la Historia*, 5, 5, 279-317.
- Valderrama Uribe, G. E. 2015: "Análisis dinámico de la evolución del clima en una región marino-costera. Caso de estudio Cartagena, Colombia", tesis de pregrado, Medellín, Universidad de Antioquia.

Dossier 2

Agua y metabolismo hídrico

Water and Hydric Metabolism

Rosalva Loreto-López, coord.



Presentación

Rosalva Loreto-López

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. rloreto13@yahoo.com.mx

Los instrumentos y la metodología ofrecidos por el metabolismo social resultan de gran utilidad para realizar acercamientos interdisciplinarios a problemáticas históricas: en el caso de este dossier constituyen un sitio común de encuentro. Este punto de vista teórico considera que toda sociedad produce y reproduce sus condiciones materiales de existencia a partir de procesos metabólicos intercambiados con la naturaleza, incluyendo en estos, todas las actividades que los seres humanos, organizados en sociedad, capturan, transforman, consumen y excretan, ya sea materiales y/o energía del medio natural.

En el caso del recurso hídrico, este enfoque se ve favorecido dado que el agua, además de ser un elemento vital para los seres vivos, representa y puede ser medida en función de flujos de energía y materiales. Es en este sentido que los trabajos aquí presentados, algunos de manera directa y otros a partir de aproximaciones de la ecología política, hacen del agua el principal protagonista de las relaciones de la sociedad en la naturaleza. Un primer conjunto de investigaciones da cuenta de la problemática del abasto de agua a las ciudades o poblaciones enfocándose en la dinámica de los procesos socio metabólicos de apropiación y distribución hídrica.

Se muestra el caso de este proceso para una ciudad preindustrial, desarrollado por Rosalva Loreto. Este enfoque pretende mostrar la indisoluble asociación entre el desarrollo tecnológico y las limitantes impuestas en la extracción de los bienes y servicios ambientales. En el mismo tenor, Lluís Parcerisas Benedé estudia los efectos de la introducción del regadío en la agricultura española y explica las transformaciones suscitadas en la misma a partir del cambio tecnológico definido por el regadío. Igualmente, el grupo de trabajo conformado por Sylvia Gierlinger, Friedrich Hauer, Gudrun Pollack y Fridolin Krausmann como su profesor,

presentan el interesante caso de estudio del metabolismo hídrico de la ciudad de Viena y su transformación paisajística en el contexto de la industrialización a lo largo del siglo XIX.

Ligados propiamente a la problemática de la metropolización y el desarrollismo en Latinoamérica los trabajos de Rebeca López Mora —en su artículo dedicado a una zona de la ciudad de México— y Gisela Ariana Rausch —enfocándose en el caso de Santa Fe en Argentina— ofrecen una panorámica de la transformación metabólica de los sistemas agroecológicos hacia los industrializados y urbanos. En el primer caso López Mora hace hincapié en el impacto de la incorporación y extracción de acuíferos asociados con la extensión de la mancha urbana entre 1890 y 1990. Mientras que Rausch enfatiza en la problemática que genera la implementación tecnológica de una central hidroeléctrica a mediados del siglo XX.

La propuesta del análisis de los modelos socio metabólicos e hídricos para las ciudades se inscribe en el ámbito de las actuales tendencias de los estudios urbano ambientales. Esta perspectiva comenzó a desarrollarse a partir de la década de los ochenta del siglo pasado, desde entonces las ciudades lentamente se han convertido en objeto específico de diversos enfoques ecológicos. En la actualidad esta tendencia historiográfica ha alcanzado un estatus específico e importante en la búsqueda de explicaciones funcionales de los sistemas urbanos a través de la historia. Un punto de partida ha sido el considerar que los procesos naturales y sociales son agentes activos en permanente y mutua determinación. El conjunto de estos artículos muestra de diversas maneras estos acercamientos.

“Escasez, guerras y desigualdad social. El proyecto modernizador del sistema de abasto hídrico de una ciudad mexicana: Puebla, siglos XVII-XX”, presentado por Rosalva Loreto López, analiza

el sistema de apropiación y distribución hídrica destinada al consumo doméstico de una ciudad mexicana. Con este análisis de larga duración, la autora propone la existencia de variados umbrales de pobreza urbana medidos en función del suministro y acceso al agua dulce. Loreto señala varias etapas del metabolismo urbano, diferenciadas por el tipo de tecnología de conducción y añade que estas coincidieron con los diversos ritmos del crecimiento de la ciudad. Su aproximación al estudio de esta urbe toma por objeto de análisis el modelo extractivo de flujos de agua superficial que mediante el sistema de abasto por gravedad la sostuvieron a lo largo de casi tres siglos. La combinación de sencillos sistemas tecnológicos de conducción, los erráticos ciclos demográficos y la marcada vulnerabilidad bio social enmarcada por guerras y enfrentamientos bélicos, muestra la prevalencia de un esquema de distribución desigual de larga duración y poco especializado.

El sistema de abasto experimentó una primera adaptación tecnológica a mediados del siglo XIX cuando se invirtió en la mejora de los medios de conducción hídrica, a través de la introducción de tuberías de hierro. Este cambio permitió, en una primera etapa, sustituir el sistema de distribución nodal por uno reticular y representó el preámbulo tecnológico, que permitió ampliar la oferta de agua a un mayor número de usuarios. Estos avances en materia distributiva se vieron corroborados, a inicios del siglo XX, con la incorporación de nuevos cuerpos de agua procedentes de galerías filtrantes. Se puede afirmar que la implementación de este último sistema, sustentado en el uso de energía eléctrica, coincidió con el crecimiento poblacional y físico de una urbe colonial y su adecuación a la contemporaneidad.

Uno de los aportes de este trabajo es la contabilidad de los flujos de agua destinada al abasto de la población a lo largo de tres siglos. Este ejercicio se realizó con la intención de proporcionar datos del consumo per cápita. Uno de los objetivos de desarrollar esta línea de trabajo, según su autora, es permitir definir y afinar indicadores hídricos que permitan comparar líneas o umbrales de pobreza o escasez para diversas ciudades de manera sincrónica, además de emitir parámetros comparativos para ciudades latinoamericanas y europeas y evaluar el papel del Estado en la búsqueda real de un bienestar social generalizado para ciudades pre industriales o inmersas en el proceso de transición socio metabólica.

Lluís Parcerisas Benedé estudia los efectos de la introducción del regadío en la agricultura española a partir del caso particular de Vilassar de Mar, en Barcelona, entre 1750 y 1937. Este trabajo sirve de ejemplo para el estudio de caso de la modernización de un agro ecosistema tradicional. Un mérito del trabajo que el profesor Parcerisas nos presenta, reside en exponer el papel del recurso hídrico en el sistema de explotación agro productiva tradicional y su transformación en agricultura intensiva. Esto lo realiza mediante un ejercicio académico basado en los balances económicos, de la producción de biomasa y energía de la agricultura de un municipio, antes y después de la introducción del regadío en las primeras décadas del siglo XX.

El autor estudia la pequeña población costera que, con tan solo 4 km², resulta un ejemplo representativo de la evolución de la agricultura seguida en la mayor parte del litoral mediterráneo catalán. Bajo este modelo de producción, en zonas secas y

áridas, en la bio región mediterránea, el agua constituía uno de los principales factores limitantes de la producción y la variedad agraria. En 1850 la mayor parte de las tierras de este municipio estuvieron dedicadas a usos agrarios basados en el secano y en una pequeñísima proporción se trató de regadío asociado a la extracción de agua mediante norias o gracias al uso de las tierras ribereñas al río. El cultivo mayoritario era el denominado como “viña campa”, que consiste en el cultivo de viña asociado a algún cereal o legumbre, que se plantaba entre las filas de viñedos.

Con la introducción del regadío se modificó el paisaje y se suscitó la transición hacia la agricultura intensiva. El autor —mediante el análisis de bases de datos de producción— explica como la nueva agricultura se asoció con la producción de cultivos hortícolas de gran demanda internacional. Esto proporcionaba a los agricultores una mayor rentabilidad económica en la medida en que se produjo una mayor cantidad de biomasa y energía asociada. Hecho relacionado con el esquema de producción determinada por la economía de la llamada primera globalización.

El autor ha podido comprobar cómo la introducción del regadío de forma masiva en la agricultura tuvo consecuencias, más allá de las paisajísticas, sobre la economía de la sociedad, pero también sobre la ecología del sistema. Esta nueva estrategia les permitió a los agricultores abandonar la situación precaria en la que se encontraban anteriormente y sostiene que la desigualdad, en el acceso a la tierra y en el reparto de la renta agraria, provocó la intensificación de la agricultura. Como consecuencia directa, la transformación de la mayor parte de tierras de secano en regadío trajo consigo aparejada la desaparición del cultivo de cereal. La tierra ahora producía para el mercado internacional, desarticulando circuitos comerciales de intercambio cotidiano local y regional.

El siguiente artículo se titula: “Metabolism and waterscape in an industrialising city: A quantitative assessment of resource use and its relation to the transformation of the urban waterscape in 19th century Vienna”. Presentado por Sylvia Gierlinger, Friedrich Hauer, Gudrun Pollack y Fridolin Krausmann parten de la perspectiva del metabolismo urbano para investigar hasta qué punto el funcionamiento de la ciudad se ha entrelazado con el paisaje acuático urbano y cómo esta relación cambió durante la industrialización. El eje metodológico de este trabajo parte de una evaluación cuantitativa del uso de los recursos utilizando métodos de contabilidad de materiales, de flujos de entrada de energía, de agua, así como la contabilidad de las aguas residuales domésticas. No sin antes presentar una discusión crítica de las diversas fuentes utilizadas entre 1800 y 1914.

Estas correlaciones muestran que el metabolismo de Viena cursó por la transformación de una economía de base agraria a una sociedad industrial afectando profundamente el paisaje acuático dentro de la ciudad y en sus alrededores. Esta transición trajo consigo cambios en las funciones que tradicionalmente desempeñaban los ríos y arroyos; como nichos receptores de la biodiversidad del ecosistema, como medio de transporte, de suministro de energía hídrica y de agua dulce, así como de descarga y limpieza de las aguas residuales. En una escala mayor, el agua bañaba e inundaba bancos y llanuras, humedeciendo prados y bosques de ribera. En estas secciones, de manera tradicional se

pastaba el ganado, se producía forraje y se extraía madera además de servir como terrenos de caza para la nobleza. Fue sobre este territorio en el que a lo largo de los siglos se establecieron los proyectos de abasto y de infraestructura urbana.

En el siglo XIX, la introducción de nuevas tecnologías basadas en combustibles fósiles tuvo como consecuencia la fragmentación de los cuerpos de agua y con esto, cambios de presiones ecológicas en la calidad del agua. Durante el proceso de industrialización este paisaje se sometió a una transformación fundamental. La mayor parte de los arroyos más pequeños fueron entubados y desaparecieron del paisaje urbano. Ríos de tamaño medio como el río Wien y el Donaukanal (una rama del Danubio) se estabilizaron en un lecho de hormigón y junto con el gran Danubio fueron entubados. A raíz de complejas intervenciones en las canalizaciones hidrológicas se alteró profundamente el paisaje acuático y su papel para el funcionamiento urbano. Legados de esta transformación todavía influyen en el funcionamiento y el metabolismo de la ciudad hoy en día.

Rebeca López Mora nos presenta en su artículo "El impacto hídrico de la metropolización de la Ciudad de México: el caso de Naucalpan de Juárez, México, 1890-1990", las consecuencias que trajo el crecimiento físico de la capital del país sobre los recursos hídricos, proceso que se presentó desde los años 40 del siglo XX. Al sobrepasar sus límites, la ciudad trastornó la vida rural de los municipios que se ubicaban en su entorno, como es el caso de Naucalpan de Juárez. En este estudio se ofrece un panorama de la transformación metabólica de un sistema agroecológico hacia uno industrial y urbano. La autora estudia los efectos del crecimiento y transformación de la zona metropolitana, en Naucalpan. Al igual que en otros lugares cercanos a las grandes capitales, se dio una transformación radical, tanto en el paisaje como en el sistema económico y ecológico.

El caso analizado por López Mora muestra como los recursos hídricos tradicionales, provenientes del Río Hondo o de Los Remedios, permitieron la vida en el mencionado municipio a lo largo de los siglos. Esta, como muchas poblaciones cercanas a la capital de México, se dedicaba primordialmente a las actividades agropecuarias y, en menor medida, a los servicios. Los pueblos y haciendas de los alrededores surtieron por siglos a la ciudad de cereales y otros productos básicos, como el carbón vegetal. Aunque la mayor parte del agua del afluente se destinó para el riego de unidades agro productivas y para el consumo humano, a principios del siglo XX la incorporación de energía eléctrica permitió la emergencia de otros modelos de extracción hídrica, mediante el rascado de pozos artesianos. Nuevas tecnologías y mayores demandas económicas incentivaron el crecimiento natural de la población, aunado a esto, la constante migración procedente de pueblos circunvecinos fueron factores que ejercieron particulares presiones sobre el recurso y su control.

Fue hacia la década de 1940 que el proceso de transición metabólica se materializó, durante el llamado "Desarrollo Estabilizador". Nuevas industrias y nuevos pobladores se ubicaron en los municipios del Estado de México, viéndose auspiciado por el gobierno estatal que ofreció ventajas fiscales a empresarios e inversores. Esto favoreció, de forma definitiva, el abandono del sistema agroecológico de Naucalpan. En este contexto, las fuentes

tradicionales de agua resultaron insuficientes para los usos que la modernidad demandaba y al igual que pasó en la mayor parte de las ciudades industrializadas, los caudales que se necesitaban debieron de ser conducidos desde zonas alejadas. Este costo ecológico provocó que poblaciones alejadas de la capital y su entorno —denominado como Zona Metropolitana del Valle de México— fueran despojadas de sus propios recursos hídricos. En este estudio se observa también el alto costo de dar viabilidad hídrica a las grandes ciudades. Las áreas de donde se extrae el agua que se conduce a la gran metrópoli quedan desprotegidas como un caso más de injusticia ambiental.

Gisela Ariana Rausch presenta "Agua, desarrollismo y emergencia del conflicto ambiental: El proyecto hidroeléctrico Paraná Medio en Santa Fe, Argentina (1957-1997)". La autora nos explica como el control del agua constituyó una condición clave para el proceso de industrialización en el siglo XIX, siendo ya en el siglo XX una condición sine qua non del desarrollismo de posguerra. En este contexto, la construcción de la hidroeléctrica en medio del gran río Paraná, junto con la construcción de grandes represas, formó parte de una agenda gubernamental en la cual su diseño y erección fue vista como objeto de relevante poder simbólico, asociado a las ideas de orgullo nacional, de conquista de la naturaleza y de progreso económico y tecnológico. En continuidad con esta argumentación, Rausch demuestra los resultados de la International Commission of Large Dams (ICOLD), y afirma que entre los años 1950 y 1990 se construyeron más de treinta y seis mil represas en América Latina, siendo piezas claves de los planes de desarrollo regional. Este "desarrollo" articuló de manera paralela las necesidades políticas implementadas por los gobiernos nacionales, al mismo tiempo que Estados Unidos encontraba una oportunidad para expandir su economía, tanto a través del establecimiento de relaciones crediticias como de la transferencia de tecnología que había sido desarrollada en la guerra. Dentro de un ideario vinculado a la idea de progreso, la tecnificación se posicionaba como el medio de alcanzar el desarrollo.

Las fuentes documentales utilizadas por la autora son los informes técnicos y planimetrías del proyecto de la central hidroeléctrica ejecutados por las oficinas técnicas, las publicaciones de difusión (tanto de propaganda como de oposición a la obra), los discursos políticos (nacionales y de los gobiernos provinciales), la prensa local, que fue un actor de relevancia en ambos períodos, y entrevistas realizadas a agentes claves del proceso analizado.

A lo largo del arco temporal que va desde el año 1957, fecha en que se presentó por primera vez el proyecto, hasta el año 1997, Rausch estudia las tensiones generadas por los diversos grupos opositores y coadyuvantes, centrándose en la incorporación de la "cuestión ambiental" a los debates sobre la ciudad suscitados a partir de la decisión estatal de construir la megaobra. Concluye la profesora Rausch diciendo que su materialización responde a un proceso propio de los procesos de transnacionalización y concluye que los grandes proyectos de infraestructura, "por causa de sus enormes impactos ambientales y sociales, muestran claramente el desequilibrio de las relaciones de poder entre poblaciones locales y desarrollistas".

Escasez, guerras y desigualdad social. El proyecto modernizador del sistema de abasto hídrico de una ciudad mexicana: Puebla, siglos XVII-XX

*Shortages, War and Social Inequality.
The Modernization Project of Water Supply System of a Mexican City
Puebla, from the 17th to the 20th Century*

Rosalva Loreto-López

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. rloreto13@yahoo.com.mx

Resumen — La constante escasez del agua potable, documentada a lo largo de la historia de esta ciudad, revela la persistencia de desequilibrados esquemas distributivos asociados a diversos modelos poblacionales y urbanos. El objetivo de este artículo es analizar el sistema de apropiación y distribución hídrica destinada al consumo doméstico en la ciudad de Puebla durante casi cuatrocientos años con el fin de proponer la existencia de variados umbrales de pobreza urbana medidos en función de su suministro. En una primera etapa, la escasez de agua fue una constante documentada durante la etapa colonial y definió, en parte, los ritmos del crecimiento urbano al asociar el comportamiento poblacional con el riesgo y la vulnerabilidad, elementos característicos de ciudades pre industriales. A mediados del siglo XIX fue perceptible la modificación del tradicional sistema de conducción hídrica, proceso con el que se inició su transición adaptativa hacia un nuevo esquema dependiente de la modernización tecnológica ligada a la industrialización. En este contexto, al iniciar el siglo XX, el prometido suministro de “agua para todos” formó parte de un discurso urbano ligado a una idea de bienestar social, pero también obedeció a una demanda diferenciada en función de la economía local. A lo largo de este periodo fue posible observar que si bien el suministro hídrico fue una preocupación de los cabildantes municipales, las formas de apropiación y distribución del recurso mantuvieron, en ocasiones, un alto grado de inequidad. Esto pone en duda la eficiencia de la gestión y la sostenibilidad del mismo para una población en franco crecimiento.

Abstract — *The constant scarcity of potable water documented throughout the history of Puebla underlines the persistence of unequal patterns of water distribution associated with diverse populations and urban models. The purpose of this article is to analyze the domestic water distribution system in the city over a four-hundred year period in order to postulate the existence of various urban poverty levels, measured as a function of the water supply systems in place. A first phase appeared in the colonial era, when the shortage of water was constantly documented. This also partly shaped the city's population growth rate since demographic behavior became associated with the risk and vulnerability brought on by water shortage, which are characteristics of pre-industrial cities. By the mid-nineteenth century the traditional water transport system was modified, a process that led to its dependence on modern technology-tied industrialization. By the start of 20th century efforts to grant “water for all” became part of an urban discourse of social welfare but also responded to the demands of the local economy. While municipal authorities sought to maintain water supply, a high degree of social inequality characterized the strategies of distribution and appropriation of the resource. This casts doubt on the efficiency of the process and the sustainability of the system in meeting the needs of a growing population.*

Palabras clave: ciudad de Puebla, agua, metabolismo hídrico, escasez de agua, umbrales de pobreza

Keywords: City of Puebla, water, hydraulic metabolism, water shortages, poverty line

Información Artículo: Recibido: 18 marzo 2015

Revisado: 28 enero 2016

Aceptado: 28 enero 2016



Fuente: Carta General de la República Mexicana (autor: Antonio García Cubas). Mapoteca Manuel Orozco y Berra.

INTRODUCCIÓN¹

Puebla se fundó en 1531. Su excelente ubicación en el camino principal que comunicaba a la capital del virreinato de la Nueva España con el puerto de Veracruz, permitió conjugar una serie de factores que hicieron de este asentamiento un exitoso proyecto urbano. Durante casi un siglo formó parte del primer gran circuito mercantil novohispano organizado en función de la producción argentífera. La ciudad se convirtió en un importante centro de atracción poblacional debido, entre otras razones, a las benévolas condiciones naturales que le permitieron en diversos momentos alcanzar un óptimo desarrollo económico². En el siguiente plano se señala de amarillo la ubicación del Estado de Puebla, en su centro se localiza la ciudad capital.

La fundación de cada ciudad iberoamericana en el siglo XVI estuvo definida por su vocación en relación al sector externo de

1 Este artículo es uno de los resultados del proyecto "Historia ambiental de ciudades mexicanas. Puebla y México en el siglo XVIII", Número 181733, financiado por el Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología. Se desarrolló como parte de las actividades del Cuerpo Académico "Sociedad, agua y territorio", CA-198-H, adscrito al Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la BUAP- México.

2 La economía local y regional de Puebla se desarrolló gracias al mercado interno colonial que articulaba diversos circuitos agro-ganaderos y que requerían insumos como textiles, pieles, jamones y encurtidos, jabón, harina, bizcochos, pambazos, loza y textiles de lana. Durante el siglo XVI y gran parte del XVII todos estos productos y sus derivados eran enviados para abastecer a las zonas mineras del norte. Al mismo tiempo, para su exportación se empaquetaban diariamente cientos de arrobas y piezas de mercancía para el consumo de los tripulantes de las flotas que partían de Veracruz o Acapulco rumbo a España o para comercializarse en Cuba y el virreinato del Perú (Loreto López, 2008 a, 721-774).

la economía mundial. En el caso de los virreinos de la Nueva España y del Perú, con la plata: de esta manera los asentamientos urbanos estuvieron asociados en diversos grados con los procesos de extracción y transformación de los recursos naturales, con su consumo como productos manufacturados y como servicios, hasta finalmente convertirlos en desechos y emisiones. Estos procesos que se describen desde la economía clásica como relaciones de producción y consumo, desde la ecología son entendidos como parte de lo que se define como metabolismo social³. La perspectiva aquí analizada parte de aceptar que las ciudades constituyen en sí mismas ecosistemas que involucran —en variadas escalas— a otros entornos naturales interrelacionados con ellas para su subsistencia.

Nuestra aproximación a esta ciudad mexicana toma por objeto de análisis el modelo extractivo de flujos de agua superficial que mediante el sistema de abasto por gravedad la sostuvieron a lo largo de casi tres siglos. Esta combinación muestra la prevalencia de un esquema de distribución desigual y poco especializado, el cual experimentó una primera adaptación tecnológica a mediados del siglo XIX enfocado a la mejora de los medios de con-

3 El concepto de régimen socio-metabólico hace referencia a la interacción entre la sociedad y la naturaleza, por medio de la cual la sociedad toma de esta lo que necesita para su sustento y reproducción y las modificaciones en cualquiera de sus partes repercuten en todo el sistema. En este sentido, la ciudad —para su funcionamiento— requiere *inputs* como alimentos, energía, agua, aire, materias primas y productos manufacturados o industrializados. Como *outputs* asociados a cada uno de estos ingresos se generan excrementos, aguas residuales, humo, residuos orgánicos y residuos industriales (González de Molina, 2009, 228-229).

ducción hídrica. Esto permitió, en una primera etapa, sustituir el sistema de distribución nodal por uno reticular: este cambio representa el preámbulo tecnológico que permitió por un lado ampliar la oferta de agua a un mayor número de usuarios. Por otro lado contextualizará, a inicios del siglo XX, la incorporación de nuevos cuerpos de agua procedentes de galerías filtrantes. Se puede afirmar que la implementación de este último sistema sustentado en el uso de energía eléctrica coincidió con el crecimiento poblacional y físico de una urbe colonial y su adecuación a la contemporaneidad.

La propuesta del análisis de un modelo socio metabólico de abasto hídrico para las ciudades se inscribe en el ámbito de las actuales tendencias de los estudios urbano ambientales. Esta perspectiva comenzó a desarrollarse a partir de la década de los ochenta del siglo pasado. Desde entonces las ciudades lentamente se han convertido en objeto específico de diversos enfoques ecológicos. En la actualidad esta tendencia historiográfica ha alcanzado un estado específico e importante en la búsqueda de explicaciones funcionales de los sistemas urbanos a través de la historia⁴. Un punto de partida ha sido el considerar que los procesos naturales y sociales son agentes activos en permanente y mutua determinación⁵. Una primera aproximación de este enfoque procede de la historiografía norteamericana generada en la década de 1990 y enfocada hacia el colonialismo de la naturaleza como muestran los trabajos de Cronon para Chicago y Grover para la India⁶. A partir de los avances de la agroecología⁷ nuevos conceptos han sido retomados para el estudio de diversos procesos urbanos, desarrollándose diversas metodologías. Estas consideran —junto a los indicadores biofísicos— a los flujos humanos, energéticos e hídricos requeridos para el funcionamiento de las ciudades en los siglos XIX y XX⁸. Una variante de estas aplicaciones liga estas problemáticas a procesos de sustentabilidad contemporánea⁹.

En una primera parte de este artículo describiremos el esquema del metabolismo social adaptado al sistema de flujos hídricos superficiales. En este sentido nos centraremos en el estudio de su extracción, apropiación, circulación y consumo (dejando por el momento fuera su transformación y consecuente excreción) en

4 Resulta sintomático que sea a partir de 2004 cuando el tema ambiental —como resultado de un modelado social— fuera introducido en las revisiones especializadas de historia urbana. De manera específica véase John and Tacey, 2004, 472-507.

5 Toledo y González de Molina, 2007.

6 Cronon, 1996, 539.

7 “La historia europea del medio ambiente en general nunca había estado tan dominada por una perspectiva agroecológica” (Dietter, 2004, 519-528). Presupuesto compartido por Ortega Santos, 2010, 453-479.

8 Dentro de la línea del metabolismo urbano, estudios recientes muestran la aplicación y desarrollo de metodologías específicas dependientes de la disponibilidad de fuentes documentales seriadas, de su coherencia y de la contabilidad de su precisión para convertirse en indicadores válidos (Barles, 2007, 48-58. Billen, Barles, Garnier, Rouillard, Benoit, 2009, 13-24. Gierlinger and Kauffman, 2012, 365-377).

9 Enfoques basados en el estudio de modelos de funcionamiento urbano encaminados a evaluaciones a largo plazo en términos de la sustentabilidad proceden de Newman, 1999, 219-226. Para casos específicos de estas aplicaciones conceptuales, puede verse Voyer, Pesch Garber, Copeland and Comeleo, 2000, 352-377. Para el caso de New Orleans véase Colten, 2002, 226-243.

relación con el comportamiento demográfico de la población¹⁰. Partiremos del análisis de un primer cambio asociado al aumento de la demanda poblacional y la necesidad de una mayor captación de agua durante la primera década del siglo XVII. El estudio de este esquema extractivo y de aprovisionamiento resulta relevante si se considera la duración de su funcionamiento a lo largo de las siguientes tres centurias. En este periodo, como resultado de las limitantes tecnológicas y de la organización política colonial se generó un esquema de apropiación selectiva y exclusión étnica que redundaron en la existencia de variados umbrales de pobreza urbana medidos en función del suministro hídrico¹¹. El objetivo de esta sección es analizar el funcionamiento del sistema de abasto por “gravedad” a la población urbana así como las condicionantes y limitaciones sociales y físicas que generó.

La siguiente sección aborda una segunda fase del mencionado sistema apropiativo caracterizado por la implementación, a mediados del siglo XIX, de nuevos elementos tecnológicos orientados a mejorar el sistema de conducción mediante el empleo de tuberías de fierro. Esta aplicación supuso un nuevo modelo de circulación y distribución del agua y coincidió con el inicio de una marcada recuperación poblacional. Estos procesos estuvieron asociados a la transición socio metabólica previa a la industrialización urbana¹². Asociaremos los nuevos indicadores cuantitativos de captación registrados entre el inicio del mencionado proyecto modernizador en 1855 y su término en 1896. Estos cambios se vieron contextualizados en el ámbito de una política municipal republicana durante la cual se realizó la primera concesión privada de abasto hídrico a una ciudad mexicana.

Cabe adelantar que al inicio de la ejecución del mencionado proyecto no se registró ningún cambio sustantivo en la cantidad y calidad del líquido extraído. Fue a su término que, junto con la modernización de los materiales de conducción, la ampliación de la red de abasto y la incorporación de mayores aforamientos superficiales, se dieron las medidas necesarias para que detonara

10 Una problemática generada y bastante trabajada desde la historiografía urbana tradicional tiene que ver con el estudio de los modelos distributivos del agua para abastecimiento urbano y el surgimiento de las empresas municipales y privadas. Con una perspectiva socio-metabólica podemos citar los trabajos de Melosi, 2008 y 2011; Lamouroux et Xiaoping, 2011, 33-67; Graber, 2009, que muestra las discusiones en torno a la aplicación del gran proyecto técnico de abastecer París de una derivación del Ourcq. Para el caso español debe consultarse la obra de Matés Barco, 2009, 177-218.

11 El umbral de pobreza se refiere al método de medición que supone operativizar el concepto de carencia tomando como referencia los niveles de cobertura de las necesidades básicas. Nuestra propuesta parte de incluir en estas al suministro per cápita de agua potable. La metodología de las Necesidades Básicas Insatisfechas NBI se desarrolló en América Latina desde los años 80 y fue retomada a principios de la década de los 90 por la CEPAL y el llamado Programa Regional para la Superación de la Pobreza (PRSP). Los métodos, el de la línea de pobreza y el de las NBI, parten de un concepto absoluto de pobreza, uno la mide en términos de dinero y el otro en términos de características de bienes y servicios (<http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrat/123>, consultado el 27 de mayo de 2015).

12 Del concepto de régimen socio-metabólico se deriva el de transición socio-metabólica y hace referencia a la dinámica establecida a partir del sistema energético de cada sociedad y su dinámica de adaptación a uno nuevo. Se expresa como una secuencia alternada de fases que se da en múltiples escalas, niveles y velocidades. Cabe decir que en el paso de una transición energética a otra determinada, pueden coexistir diferentes regímenes energéticos y las tensiones que surjan de esto pueden impactar la propia transición (Fischer-Kowalski y Rotmans, 1997, 10, 1, 61-85. Krausmann, Siefertle, 2008, 187-201).

la primera oleada industrializadora del país, justamente en esta ciudad. El contexto de esta transformación se dio en el ámbito de varias intervenciones militares y de intermitentes guerras, eventos que caracterizaron el limitado estado de bienestar de la ciudadanía al asociar la consabida escasez acuifera con las condiciones impuestas por los eventos bélicos, las pandemias y las epidemias, fenómenos conocidos en larga duración de las ciudades pre industriales.

En una tercera parte se pretende mostrar la utilidad de usar indicadores numéricos que permitan calcular algunos elementos de la huella hídrica urbana¹³. Intentamos mostrar la correlación entre el crecimiento de la población, el incremento del agua aforada y conducida a la ciudad y la modificación del espacio urbano físicamente ocupado. Este periodo coincide con una primera fase de la industrialización en la región y la utilización del recién terminado sistema de distribución hídrica. Corre a partir de 1896 y se cierra en 1908 con la implementación de un esquema de abastecimiento hídrico sustentado en el uso de la energía eléctrica. Es en este lapso en el que se apuntala el polarizado modelo de la industrialización mexicana y coincide con el uso intensivo del recurso al incorporar a los aforos superficiales, el agua proveniente de extracciones profundas de pozos y galerías filtrantes, definiéndose con esto un modelo de explotación intensiva de acuíferos. El éxito de obtener mayores cantidades de agua se garantizó gracias a la ampliación de las mejoras de la red de circulación, al uso de energía eléctrica, a la lenta sustitución de los centros de acopio de alcantarillas por casas de bombas con una más eficiente tecnología. Tecnología que se acompañaría, a lo largo de la primera década del siglo XX, de innovaciones relacionadas con un manejo más controlado de la circulación del agua. Fue la confluencia de innovaciones tecnológicas, propias de la industrialización, con una mayor demanda poblacional y productiva lo que soportó el desarrollo económico de Puebla, medido este en términos de producción, aunque resultará en un empobrecimiento crónico de los acuíferos locales y en la emergencia de modelos contaminantes de tipo industrial de ellos mismos. El sistema de extracción instalado en 1908 es el que continúa empleándose hasta la actualidad.

En el cálculo del modelo hídrico metabólico de abasto doméstico, no se incluyó la contabilidad del "agua azul"¹⁴ derivada mediante acequias para el regadío de las huertas y zonas verdes destinadas a la producción alimentaria, ni la extraída mediante pozos particulares. Para el ejercicio de cálculos apropiativos del agua potable se consideraron indicadores físicos como alturas, distancias y aforos proporcionados por los manantiales, el diseño

13 El concepto de huella hídrica fue introducido en 2002 por Arjen Hoekstra como un indicador geográfico para cuantificar volúmenes, usos y ubicación de los cuerpos de agua dulce empleados por la sociedad. Su cálculo es útil para definir, bajo parámetros métricos, los impactos ambientales potenciales relacionados con el recurso a partir de cuantificar el volumen de agua consumida, evaporada o contaminada, ya sea por unidad de tiempo para individuos y comunidades, o por unidad de masa para empresas. La idea de la utilización de este concepto es proporcionar información sobre cómo el agua consumida afecta positiva o negativamente a los recursos locales hídricos, los ecosistemas y los medios de subsistencia (Hoekstra y Chapagain, 2008).

14 Este tipo de agua procede de la lluvia pero ha sido embalsada y se utiliza en forma de riego artificial en procesos agrícolas y en ocasiones se transporta hasta las ciudades para el abastecimiento urbano. Se considera como agua azul también el agua subterránea de los acuíferos que se destina para este mismo uso.

y el material de conducción, y se reconstruyó el tendido de las líneas de distribución, su material y el comportamiento de la masa de agua en sus diversas épocas¹⁵. En la cuantificación de las cantidades de agua efectivamente apropiada, en el proceso de circulación se consideró el comportamiento del líquido de acuerdo a la temporada del año, la velocidad de su cauce y las condiciones materiales de su recorrido¹⁶.

En el represado se consideraron los costos climáticos de la evaporación y en la distribución dentro de la traza se contabilizó la capacidad de retención y almacenamiento en los centros de acopio de las cajas y alcantarillas de donde partía el proceso de distribución, incluyendo desbordamientos y derrames. En la medición se incluyó la medida diferenciada de todo el trayecto, hasta la llegada del agua a las fuentes públicas y privadas¹⁷. Ya con el uso del fierro, a partir de 1855, a los cálculos anteriores se añadió el "gasto" efectivo en cada toma domiciliaria registrada a partir de la instalación recogida en el mencionado proyecto.

AGUAS VIEJAS Y AGUAS NUEVAS.

EL ORIGEN DE LA RED DE ABASTO POR GRAVEDAD

Durante el siglo XVI el centro de la ciudad recibió sus primeras cargas de agua de los manantiales localizados en la zona oriente, a extramuros urbanos. Desde las inmediaciones de los barrios indígenas, era conducida por un acueducto de mampostería hasta el convento de San Francisco. Desde ahí, mediante una tubería de barro adosada a un puente, se cruzaba el río del mismo nombre y era llevada hasta la fuente localizada en la plaza principal, en el centro de la ciudad, desde donde se distribuía al edificio del Ayuntamiento, a la cárcel pública, a las casas de prominentes vecinos españoles y a las fuentes públicas¹⁸. Este inicial sistema de abastecimiento dejó de funcionar cuando —a principios del siglo XVII— se localizó hacia el norte del emplazamiento urbano, fuera de la traza pero aún dentro de sus límites

15 El material de la cañería maestra que salía desde el manantial era de piedra, formaba una caja de conducción que se diseñó con 1/3 de cimiento y cinco palmas de alto (17 m. x 5 m.); se unía a un subsistema distributivo de presas y contrapesos, de ahí se encañaba nuevamente hasta el acueducto (Archivo General de Notarías del Estado de Puebla, AGNEP, "Concierto y condiciones de la atarjea que se ha de hacer para incorporar las aguas nuevas y viejas para que todo vaya a la plaza", Expedientes Judiciales, Caja 14, 8-33).

16 Para este cálculo se empleó la fórmula de Manning, que es una evolución de la fórmula de Chézy para el cálculo de la velocidad del agua en canales abiertos y tuberías, y se complementó con la de Davis Wilson para el cálculo de la fricción y evaporación en el acueducto.

$$\text{Fórmula de Davis Wilson } q = \frac{C_d Y^{1/3} [b + 2Y (1 + M^2)^{1/2}]}{8861 + 8V^{1/2}}$$

q = caudal de filtración en m³

C_d = coeficiente

Y = profundidad del flujo (m)

b = ancho del fondo del canal (m)

m = proyección horizontal del talud

V = velocidad media (m/s)

17 A todo el cálculo habrá que añadirle las sangrías y los robos, maneras de apropiación ilegal ampliamente documentadas.

18 Este sistema funcionó hasta 1556, parte del fluido se almacenaba en la fuente del "Mascarón" adosada a las paredes del monasterio franciscano y desde ese recipiente se abastecía al vecindario formado en su mayor parte por indígenas.

Mapa 1. Manantiales



Fuente: Elaboración propia (Archivo Histórico del Ayuntamiento de Puebla, AHAP. Expediente sobre Provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, A-69-12, 1940, 47, 48).

administrativos, un avenamiento del río que emergía a manera de manantial en las cercanías del cerro de Loreto, en un lugar llamado "la Cieneguilla"¹⁹. Este se encontraba a una altura diferenciada de 37,57 metros en relación a la ciudad y se convirtió en el más importante cuerpo de agua superficial destinado al aprovisionamiento de la población española vecindada en la zona central de la urbe²⁰.

Hacia 1608 se añadirían a este caudal inicial otros manantiales importantes: los localizados en el Rancho de Calderón. Ambos veneros provenían de escorrentías de la montaña llamada Malinche y compartían características similares en su composición²¹. Estos llegaban a la ciudad por medio de un acueducto que incorporaba "las aguas viejas con las aguas nuevas", media casi cuatro kilómetros, recorría las sabanas y huertas de la zona periurbana hasta llegar al primer receptáculo de almacenamiento²². La cantidad de agua captada varió en diversas ocasiones y esto

19 Este manantial se halla entre las coordenadas UTM X = 585 240, X' = 585 310, Y = 2 108 600 y Y' = 2 108 660, a 2.178 msnm calculado mediante GV, SIG.

20 En el cálculo del desplazamiento del agua por gravedad consideramos una pendiente del 1% medida desde el manantial localizado a 37 metros de altura con respecto a la Plaza principal.

21 Se trataba de aguas dulces, "bebibles" o blandas. Se reconocían como tales tanto por su movimiento como por sus propiedades. Técnicamente en este tipo de fluido las sustancias disueltas más importantes son los carbonatos, luego los sulfatos y, finalmente, los cloruros. El calcio juega un papel importante, las aguas "blandas" contienen menos de 9 mg/l y las aguas "duras" más de 25 mg/l. La riqueza de este elemento permite mantener la biomasa más importante de los invertebrados (Dajoz, 2002, 89).

22 El acueducto atravesaba la sabana y los dos ríos hasta llegar a los hornos de cal, ya dentro de la traza. Se construyó en dos tramos para lograr la incorporación de las "aguas viejas con las nuevas". De manera lineal esta inicial conducción midió 788 metros. A este tramo se añadieron 945 tapias y se continuó hasta entrar a la ciudad (AGNEP, "Concierto y condiciones de la atarjea que se ha de hacer para

dependió de las condiciones climáticas y de la alteración de la superficie aforada gracias al desarenado regular de su entorno. Después, cuando se delimitó por una cerca de mampostería, el mantenimiento era emergente, sobre todo cuando se percibía la presencia de las cíclicas sequías que assolaban la región. Entonces, mediante "vistas de ojos", se registraban las "pérdidas"²³ en función de las roturas y escurrimientos²⁴. El siguiente plano muestra el sistema de abasto hídrico de la ciudad y los manantiales que permitieron la subsistencia de la urbe durante la época colonial.

El abastecimiento hídrico para una urbe que ocupó 6,09 km² a lo largo de trescientos años dependió de un sistema natural delimitado dentro de una micro cuenca de recarga acuífera²⁵. El líquido emergía a la superficie, como producto de la mecánica de suelos, en forma de manantiales, pero no toda el agua que brotaba era potable, una franja geológica de mayor profundidad y antigüedad funcionaba alterando su composición, de tal manera que se encontraba dulce en el centro y en el oriente y azufrosa en el

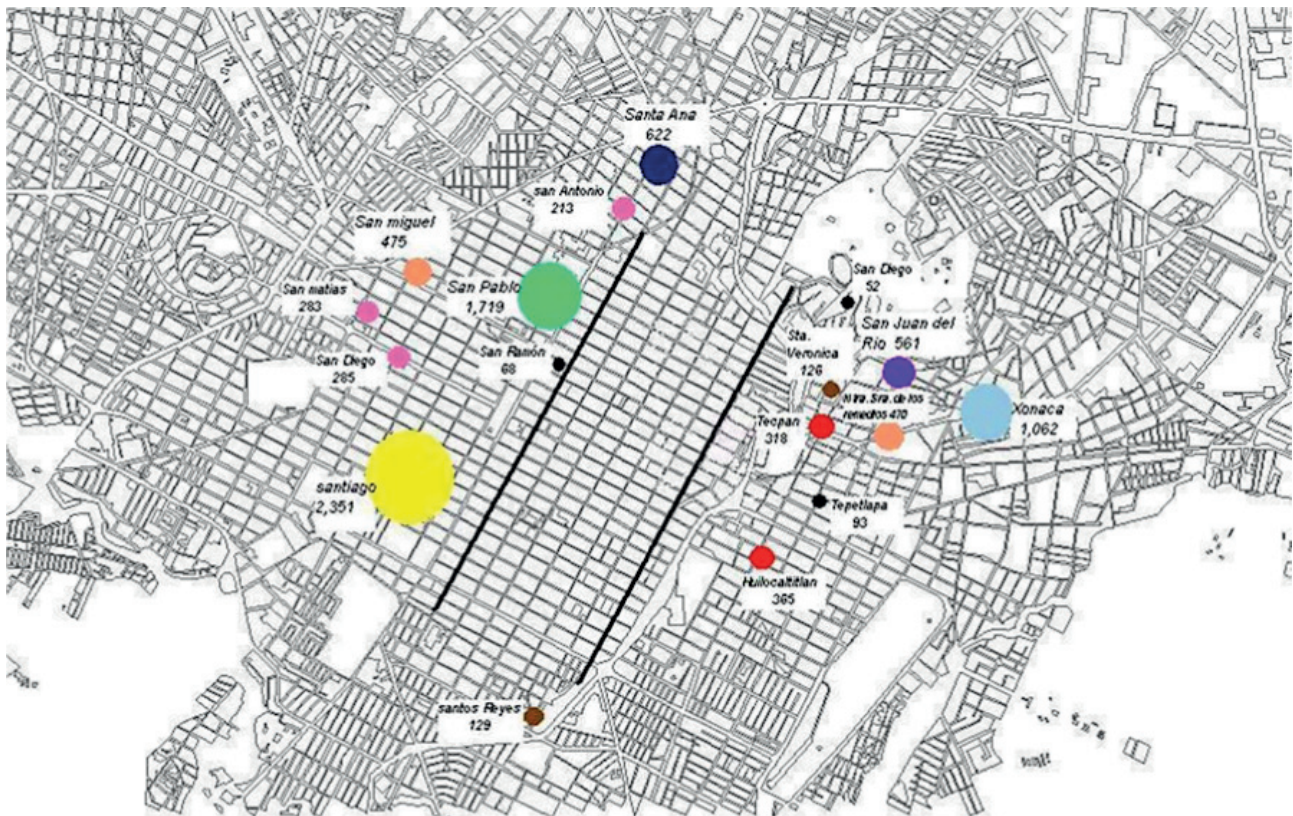
incorporar las aguas nuevas y viejas para que todo vaya a la plaza", Expedientes Judiciales, Caja 14, 1608, f. 20).

23 En realidad se trata de agua evaporada o de infiltraciones hídricas hacia el subsuelo, que por falta de tecnología de contención y almacenamiento no eran susceptibles de aprovechamiento humano. No se trata de pérdidas en el sentido ambiental del término.

24 A manera de ejemplo, "En la vista de ojos practicada en las tierras de la Cieneguilla, en 17 de febrero de 1845, se pudo observar que la cerca que protegía los manantiales estaba destruida por lo que se propuso por la comisión que se reparara con urgencia "para evitar que los ojos [de los manantiales] se azolven con la tierra que en tiempo de aguas es llevada por estas adentro de los manantiales" (Archivo Histórico Municipal de Puebla, en adelante AHMP, Expediente sobre provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, A-69-12, 1940, 45 y 46).

25 Galicia Hernández, 2009, 25-46.

Mapa 2. Distribución poblacional de barrios por zona en Puebla, 1777



Fuente: Elaboración propia con los resultados del análisis del Padrón de Feligreses de 1777 (Archivo General de Indias, AGI, México, 2578 a 2580, en Loreto López, 2008, 27).

poniente. Esta diferenciación coincidió con el modelo de asentamiento residencial segmentado étnica, estamental y socialmente. La población indígena asentada al poniente se sujetó a las condiciones ambientales determinadas por las características de las emanaciones de agua sulfurosa²⁶. El siguiente plano muestra la distribución de la población indígena en las zonas poniente y oriente. En el centro se conglomeró la población española durante los siglos XVI al XVIII.

En este plano puede notarse la desigual distribución de la ocupación urbana, que fue coincidente con la acuífera a lo largo de trescientos años²⁷. Teóricamente al menos, se proporcionaba de diversas maneras agua a casi el 40% de los habitantes de origen español que vivía en la zona central a finales del siglo XVIII. Los habitantes de la sección oriente, a la derecha del plano, con-

tinuaron abasteciéndose de los manantiales que usufructuaban los frailes franciscanos y de pequeños veneros localizados en la rivera del afluente²⁸: ahí se concentró el 30% de la población de origen indígena Tlaxcalteca. Mientras que los indios avecindados en el poniente tuvieron peor suerte pues no se construyó una sola alcantarilla en esa zona²⁹: se abastecían de las fuentes públicas localizadas en las plazuelas o en las adosadas a los muros de las iglesias y monasterios de los barrios, que se llenaban temporalmente cuando llovía pero por lo regular estaban secas³⁰. Los habitantes de estas secciones se sustentaron gracias al acarreo, la compra a los aguadores o las extracciones de pozos particulares, sin poder ser bebible.

En este apartado estudiaremos el papel que desempeñó el sistema de abasto de agua dulce mediante el acueducto que par-

26 Esta zona apenas contó con insumos energéticos. El agua sulfurosa que afloraba a nivel del suelo, lo saturaba al mantenerse estancada durante gran parte del periodo de lluvias (mayo a octubre). La escasa capilaridad era aprovechada conduciendo el fluido mediante zanjas lo que hacía factible la producción agrícola en la zona. En ocasiones, la cantidad de agua excedía la capacidad de filtración de los suelos, entonces percolaba formando secciones cenagosas. El subsuelo de esta zona se ha clasificado como "travertino" y se asoció con la formación de cavernas sílico-calcareas y con mantos acuíferos de mayor profundidad. La localización de estos yacimientos y una lectura del paisaje sugieren que el tipo de vegetación de corto crecimiento que se observaba en las inmediaciones estuvo condicionada por este tipo de suelos rocosos.

27 Loreto López, 2008, 33. Nos referimos a una aproximación "ideal" dado que —como se mostrará—, el sistema de abastecimiento por gravedad no permitió que el agua llegara hasta el final de la línea de alcantarillas trazadas y mucho menos a todas las fuentes públicas. En el plano, anexo en cada círculo, se muestra el número de habitantes por barrio.

28 Como el de Almoloya, que surtía al vecindario, a los bañaderos de caballos y a los lavaderos públicos desde el siglo XVI hasta mediados del XIX.

29 Esta carencia se asocia con la inexistencia de otorgamiento de mercedes de tierras y agua para los indígenas asentados en la zona poniente. Una posible razón fue evitar el avecindamiento permanente en una sección "proyectada" para un posterior desarrollo urbano.

30 Desde el siglo XVI la documentación expresa que los habitantes de la zona poniente carecían de agua para beber pues "sus fuentes estaban la mayor parte del tiempo completamente secas" (Archivo General de Indias, en adelante AGI, México, 341, 24 de abril de 1698, 1). Esta condición continuaba aún en 1858 pues en "el barrio de San Pablo, Santa Ana, Paseo Nuevo y Santiago (...) hace más de tres meses que no disfrutan de una sola gota de agua. Careciendo todos estos pobres vecinos de estos lugares de este elemento tan necesario para la subsistencia de la vida, teniendo que ocurrir hasta la Plazuela de San Agustín para conseguirla con grande sacrificio (AHMP, Expediente sobre provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, A-69-12, 1940, 52).

tía de la "Cieneguilla", a cuyo caudal se incorporó el de los manantiales aledaños hasta llegar al centro de la traza³¹. El ducto iba descargando agua en los represamientos que, ubicados de manera escalonada, se colocaron con la intención de ir aminorando su fuerza, para poder almacenarla y posteriormente distribuirla en tres cajas de agua localizadas de manera secuencial³². Al final de este circuito, de la "caja del Refugio", partía la conexión a la línea principal de alcantarillas que atravesaba el centro de la ciudad de norte a sur. Siete se reconocieron como principales³³. Después de recorrer casi un kilómetro dentro de la urbe, esta línea se desviaba una calle y bajaba para generar el recorrido central a partir de otras cinco cajas de agua que por sus dimensiones más pequeñas funcionaban como alcantarillas paralelas respecto a la línea original. Con el transcurso del tiempo, en determinadas esquinas y regularmente con financiamiento particular y sobre todo eclesiástico, se aprobó la construcción de otras alcantarillas secundarias. Estas estuvieron comunicadas entre sí también por tubería de barro subterránea: se reconocieron dieciocho de este tipo.

En Hispanoamérica el acceso al agua por los consumidores dependió de las "mercedes" o permisos que los ayuntamientos otorgaban mediante el pago de una contribución. Estas instituciones funcionaron como intermediarias entre los súbditos y la asignación de los recursos naturales, que en principio pertenecían a la Corona³⁴. Esta transferencia fue de derechos usufructuarios, no patrimoniales, y estuvo en relación directa con la preeminencia estamental y política de los solicitantes. El agua pasaba a dominio privado transitoriamente pues una vez que entraba en las casas particulares y llenaba cada fuente, el remanente o sobrante volvía a recorrer la calle y era susceptible de ser nuevamente otorgado o vendido siempre a españoles prominentes o adinerados comerciantes.

31 En 1855 informaron que el acueducto situado al norte tenía de altura, en cuatro puntos que se midieron, 14 pulgadas y 2 líneas y la anchura media era de 17 pulgadas y 8 líneas, por lo que la sección transversal era de 250 pulgadas y una fracción pequeña. La velocidad media de la corriente era de 23 varas (19,09) y 6 centésimos al minuto (consideramos la vara castellana de 0,83 cms), equivalente a 0,396 m por segundo; con esta velocidad se reducía la sección transversal del agua a 191,7 pulgadas cuadradas (0,162m²) (AHMP, Expediente sobre provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, A-69-12, 1940, 47).

32 Las medidas de esta caja eran de 3,69 m. x 3,65 m. x 1,38 m. Tenía una capacidad de 17,6 m³ y rendía un gasto de 76,6 litros de agua por segundo. Después de represada se almacenaba el agua en tres diferentes cajas: la azul, la blanca (junto a los hornos de cal) y la colorada (junto al jardín botánico) para después conectarse a la caja de la Merced desde donde partía la línea de alcantarillas (AHMP, Expediente sobre provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, A-69-12, 1940, 49 y 56).

33 AGNEP, Expedientes judiciales, "Mercedes correspondientes a cada individuo", Caja 14, 1750, 3.

34 La merced es la dotación de agua o de tierra otorgada por las autoridades para el usufructo particular o corporativo. En el caso de las de agua, por lo regular se asignaba una paja que equivalía a 648 litros de agua por día (Rovelo, 1908, s.p.). En principio, la merced y su remanente eran gratuitas y otorgadas a personajes prominentes de la ciudad, sobre todo a los regidores y a las instituciones eclesiásticas. En el siglo XVIII comienza un periodo en el que se mercedan separadamente la merced del remanente a cambio de una cuota monetaria. Este mecanismo de acceso duró hasta mediados del siglo XIX cuando en el contexto hacendario republicano, se comienzan a imponer contribuciones directas sobre el uso del recurso (Loreto López, 1994, 25-65).

A partir de las alcantarillas, por medio de cañerías subterráneas se conectaban las aproximadamente trescientas casas mercedadas y las fuentes públicas. Como resultado de los cálculos realizados, entre 1608 y 1855 llegaban hasta la entrada de la ciudad 6.376.464 litros por día, disminuyendo la cantidad de agua mínimamente por infiltración y evaporación (1%). Resultó que a Puebla entraban 72,021 litros por segundo (l/s), lo que equivalía a 0,072 m³/s. Esto significaría que cada habitante podía acceder en 1777 a casi 125 litros por día³⁵. Este cálculo arroja una cifra aceptablemente similar a la calculada en promedio para el consumo per cápita urbano en España hoy día³⁶. Sin embargo, cuando se analiza con mayor detenimiento su esquema distributivo es cuando emergen indicadores de inequidad social y una posible explicación de las limitantes demográficas del periodo. Al aplicar el coeficiente de descarga de cada alcantarilla e ir restando las demandas de las tomas de particulares, de las instituciones eclesiásticas, de los edificios administrativos y las fuentes públicas que abastecía del mencionado aforo³⁷, tenemos que de los 72 lps (litros por segundo) que llegaban a la entrada de la caja del Refugio, el 51,34 % (38,37 lps) del gasto calculado "se quedaba" en las alcantarillas principales localizadas a la entrada de la traza. La de mayor gasto en litros utilizados fue la gran caja Colorada, de la cual, registradas legalmente, se desprendían 21 tomas. El fluido restante llegaba al no menos importante recipiente distribuidor de la Merced, también llamado de "Ventanas"³⁸. De él partía la línea de alcantarillas laterales que abastecería al resto de la población que habitaba la zona central. Desde ahí, tan solo el 31% del agua (23,72 lps) aforada se iba distribuyendo a lo largo de los cinco recipientes restantes. Una problemática derivada de este cálculo surge cuando se miden los litros que efectivamente llegaban a la caja de agua central, localizada en la esquina del zócalo pues de los 37,66 lps necesarios para abastecer su fuente, solo llegaban 6,9 lps. lo cual implica un déficit hídrico incapaz de soportar la demanda requerida.

De todo esto se concluye que el modelo distributivo basado en el desplazamiento del agua por gravedad tenía una gestión deficiente y hacía insustentable e inequitativo el acceso al agua para el grueso de la población. Si bien es cierto que en las cajas el fluido se desbordaba, en tiempo de secas las fuentes públicas alcanzaban su nivel más bajo, mientras las de la zona poniente por lo regular carecían del vital líquido. A esto se añadían problemas de circulación interna del agua pues los múltiples lodazales en las calles evidenciaban que a nivel subterráneo existían frac-

35 Hemos considerado la cifra de 51.032 habitantes como resultado del conteo efectivo de la población del padrón de feligreses de 1777 (AGI, México, 2578 a 2580).

36 Los cálculos varían según el país y las prácticas de uso. Por ejemplo, actualmente el consumo en España se calcula en 131 l/d por persona (<http://www.iagua.es>, consultado el 13 de marzo de 2015).

37 El coeficiente de descarga se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Ecuación: } Q = C_d A_o \sqrt{2gh}$$

$$\text{Donde: } Q = \text{caudal, m}^3/\text{s}$$

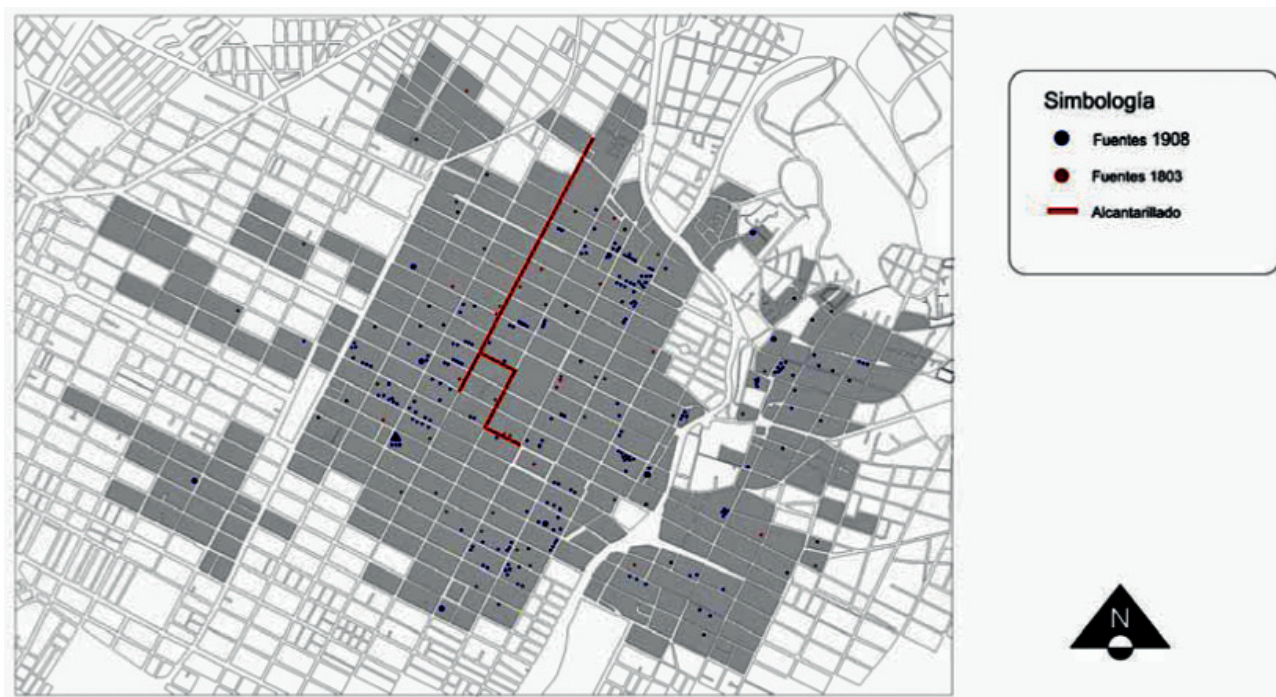
$$C_d = C_c C_v = \text{coeficiente de descarga}$$

$$A_o = \text{área del orificio. m}^2$$

$$h = \text{carga sobre el orificio (altura de la superficie del agua hasta el centro del orificio).}$$

38 Son numerosas las referencias a los anegamientos y terribles encharcamientos del agua que llegaba a esta caja receptora.

Mapa 3. Alcantarillas y fuentes públicas



Fuentes: Elaboración propia en base a AHAP, Libros de expedientes, 1803, 1898.

turas en los tubos, roturas y filtraciones debidas a la saturación y porosidad del material cerámico. Una segunda problemática tuvo que ver con el modelo de apropiación del agua, pues esta estuvo sujeta a diversas formas de acaparamiento por parte de las instituciones eclesiásticas, de los abusos de los prominentes cabilantes, de los administradores de conventos³⁹ y los propietarios de manufacturas, que de manera artera se otorgaban, autorizaban o se apropiaban de mayores cantidades de las estipuladas. Ante la cotidiana carencia, la gente optó por varias alternativas para abastecerse: los robos directos efectuados en el diámetro de las horadaciones de salida de las alcantarillas, las “sangrías” efectuadas en las tuberías y las derivaciones clandestinas hechas en gran parte por los dueños de baños, temascales, tocinerías y curtidurías⁴⁰.

El modelo de abastecimiento por gravedad generó estrés hídrico de manera crónica en el sentido de existir una mayor de-

manda en relación con la cantidad de agua efectivamente distribuida. A esto se añadió que su uso se veía restringido para ciertos sectores sociales debido a la baja calidad del agua. Este debe ser uno de los indicadores a considerar cuando se trate de explicar los infranqueables límites de crecimiento poblacional y urbano que tuvo esta ciudad a lo largo de trescientos años⁴¹. Se debe tomar en consideración que la cifra de acopio hídrico fue estable

Tabla 1. Distribución de agua dulce per cápita. Ciudad de Puebla, 1603-1952

Año	Población	Aforo en litros diarios	Tipo de conducción	Distribución per cápita (Aforo 100 %)
1603	40.000	3.256.831,71	Piedra y barro	81,40
1608	40.000	6.376.464,00	Piedra y barro	159,41
1678	69.800	6.376.464,00	Piedra y barro	91,35
1777	51.032	6.376.464,00	Piedra y barro	124,95
1803	67.800**	6.376.464,00	Barro y fierro	94,04
1825	44.756	6.376.464,00	Barro y fierro	142,47
1830	42.090	6.376.464,00	Barro y fierro	151,49
1874	65.000	7.367.254,85	Barro y fierro	113,34
1887**	72.743	9.652.284,00	Barro y fierro	132,69
1905	105.518	12.573.360,00	Fierro	119,15
1907***	101.518	28.512.000,00	Fierro	280,85
1952	210.533	47.520.000,00	Fierro	225,71

Fuente: Contreras y Grosso, 1983, y los cálculos que exponen los viajeros citados.

*AGI, México, 2578 a 2580.

**AHAP, Expedientes, t. 479, f. 70.

*** *Tercer Censo de población de los Estados Unidos Mexicanos*, 1918.

39 Por ejemplo, de la alcantarilla del convento de Santo Domingo los frailes tenían derecho a un tercio del agua que fluye, pues un “maestro de la orden” había diseñado y construido la caja receptora. Por esa razón, el convento contaba con dos caños de una naranja de ancho que le proporcionaban al interior del convento tal cantidad de agua como para llenar seis fuentes públicas. Una naranja equivale a 1,1 litros de agua por segundo (Robelo, 1908, s/p). Hemos considerado que, en promedio, cada fuente podía contener 20 m3 de agua. Para esto se consideró el tamaño de la fuente localizada en la plaza principal, llamada de San Miguel, con 28 m3 y la de una casa particular con 11 m3 (AGNEP, Expediente sobre acueductos y alcantarillas, Caja 14, 1760, 3).

40 El temascal es el cuarto de baño de origen prehispánico y consiste en una habitación abovedada de media naranja construida de tabiques de barro o adobe en cuyo centro se mantiene una fuente de vapor producida por el calentamiento de piedras que al entrar en contacto con el agua generan vapor. Fueron múltiples las quejas de los observadores contra la práctica indígena de tomar el baño juntos hombres y mujeres (AGNEP, Expediente sobre acueductos y alcantarillas, Caja 14, 1760, 23).

hasta que en 1883 se añadió el flujo de otros veneros. Esto significó un 45% más de captación de agua para el abastecimiento humano. Los cambios en el consumo per cápita presentaron ajustes a lo largo del periodo en función de las variaciones poblacionales. Esto se muestra en la tabla anterior.

El análisis distributivo de la población en relación al acceso al recurso hídrico permite sugerir que, para la segunda mitad del siglo XVIII, circulaba efectivamente tan solo el 30% del agua disponible en la alcantarilla principal, generando diferenciados perfiles de pobreza hídrica en la ciudad. Se puede sugerir que para ese periodo, el 70% de la población podía acceder, en teoría, a 40,15 ld (litros diarios) por individuo. Sin embargo, no debemos pasar por alto que el problema de las limitaciones técnicas, los desequilibrios apropiativos y su inequitativa distribución en las fuentes públicas se traducía en una constante escasez hídrica, a la que se deben añadir tensiones sociales generadas por su distribución estamental y étnica. Una primera solución fue construir un nuevo sistema de abastecimiento soportado en una red de cañerías de fierro y más fuentes públicas⁴².

Esto nos permite sugerir que para algunas ciudades pre industriales el stock hídrico fue más o menos estable y las variaciones —en la población— fueron, hasta cierto punto, independientes del mismo. La directa relación entre la población y la cantidad de agua apropiada para su abastecimiento se establecería a mediados del siglo XIX, cuando existieron también condiciones para extraer una mayor cantidad de agua, proceso que se asoció con un mayor crecimiento poblacional. Sin que eso tampoco significara una distribución más equitativa: este estudio será motivo del siguiente apartado.

EL AGUA Y EL PAISAJE DEL MIEDO, GUERRAS Y EPIDEMIAS.

EL CONTEXTO DEL PRIMER PROYECTO PRIVATIZADOR (1855)

Entre mediados de los siglos XVIII y XIX Puebla heredaba las condiciones de infraestructura de una ciudad pre industrial: en este contexto las mejoras municipales se limitaron a la búsqueda de mejores condiciones de sanidad y a un muy limitado equipamiento urbano⁴³. Básicamente para Puebla, la resolución de los problemas urbanos a lo largo de la primera mitad del siglo XIX se centró en torno al desabastecimiento de agua, al manejo de los desechos sólidos, de las excretas animales y humanas y a las filtraciones del agua que anegaban las calles. A partir de la asociación de los miasmas y las enfermedades con la insalubridad de los paisajes urbanos, se implementaban efímeras soluciones encaminadas a garantizar el abastecimiento a las alcantarillas y a las fuentes públicas y particulares. Para evitar que sus derrames causaran lodazales en las calles principales se propusieron proyectos de empedrado y embanquetado. En relación con el ma-

42 A finales del siglo XVIII se menciona que a solo siete de las ocho fuentes públicas llegaba agua (AGI, México, 341, 24 de abril de 1698, f.1.). Esta problemática fue trabajada inicialmente con material cualitativo por Lisepp-Rivera, 1999, 46-50.

43 La división por cuarteles de las ciudades novohispanas obedeció a una tendencia de ordenamiento urbano que caracterizó la política de control administrativo de los Borbones en el Nuevo Mundo. Este esquema instrumentalizó los primeros levantamientos de registros de poblaciones bajo una óptica secular.

nejo del agua se obligó a la población, mediante ordenanzas, al mantenimiento de los albañales y su desahogo al incipiente sistema de encañado, que transportaría todo al río de San Francisco. Dentro de las políticas higienistas un cambio tuvo que ver con la adecuación de los cementerios para poder hacer frente a las masivas epidemias y muertes bélicas⁴⁴. Como cabe suponer, estas adaptaciones no irrumpieron en los límites de la antigua traza urbana, lejos de ello, la población experimentó un declarado decrecimiento poblacional⁴⁵.

A las limitadas condiciones tecnológicas y materiales con las que contaba la urbe para proporcionar niveles de habitabilidad aceptables para la época, se añadieron factores sociobiológicos que impactaban cíclicamente en los índices poblacionales. Continuó siendo recurrente la aparición de enfermedades infecto-contagiosas como el tifo y otras como la tifoidea y disenteria, que asociaban la pobreza con condiciones antihigiénicas, con el acceso limitado al agua y con la desnutrición de sectores vulnerables⁴⁶. De vez en cuando hacían su recurrente aparición enfermedades endémicas ya conocidas como la viruela, el sarampión y el matlazahuatl. En 1803 Humboldt calculó la población de la ciudad de Puebla en 67.800 habitantes. Con la epidemia de tifo de 1813 y de después de la guerra de Independencia, las cifras estimativas indican hacia 1825 una población de 44.756 personas, número que bajaría un poco en la década siguiente. El gráfico 1 muestra el comportamiento de la población en relación con la captación de agua superficial a lo largo del periodo. La correlación muestra la estabilidad de la cantidad de agua extraída y las fluctuaciones demográficas, situación que se modifica a partir de 1875 en función de la incorporación de nuevos cuerpos de agua al caudal urbano.

En el siglo XIX a la reactivación del intercambio poblacional asociado con las guerras independentistas, la apertura del comercio y los movimientos migratorios hay que añadir al esquema tradicional de enfermedades la aparición en 1833 de la bacteria del *Vibrio Cholerae* o *cólera morbus*. Con esto se modificó el sistema patológico nacional porque estuvo asociado con altos niveles de insalubridad, afectó a grandes grupos sociales sin distinción de sexo, edad o condición, dado que se presentaba como brote estacional cuyo agente no producía inmunidad. Su difusión coincidió con añejas prácticas sociales que, seguidas durante siglos, marcaban la distante relación entre el cuerpo y el agua⁴⁷. El fin de la primera mitad del siglo XIX inaugura otra etapa de la historia de la relación entre los hombres y la naturaleza, la caída de la población urbana de Puebla tocó suelo. La intuitiva conciencia de la escasez social del agua implicó considerar como una posible

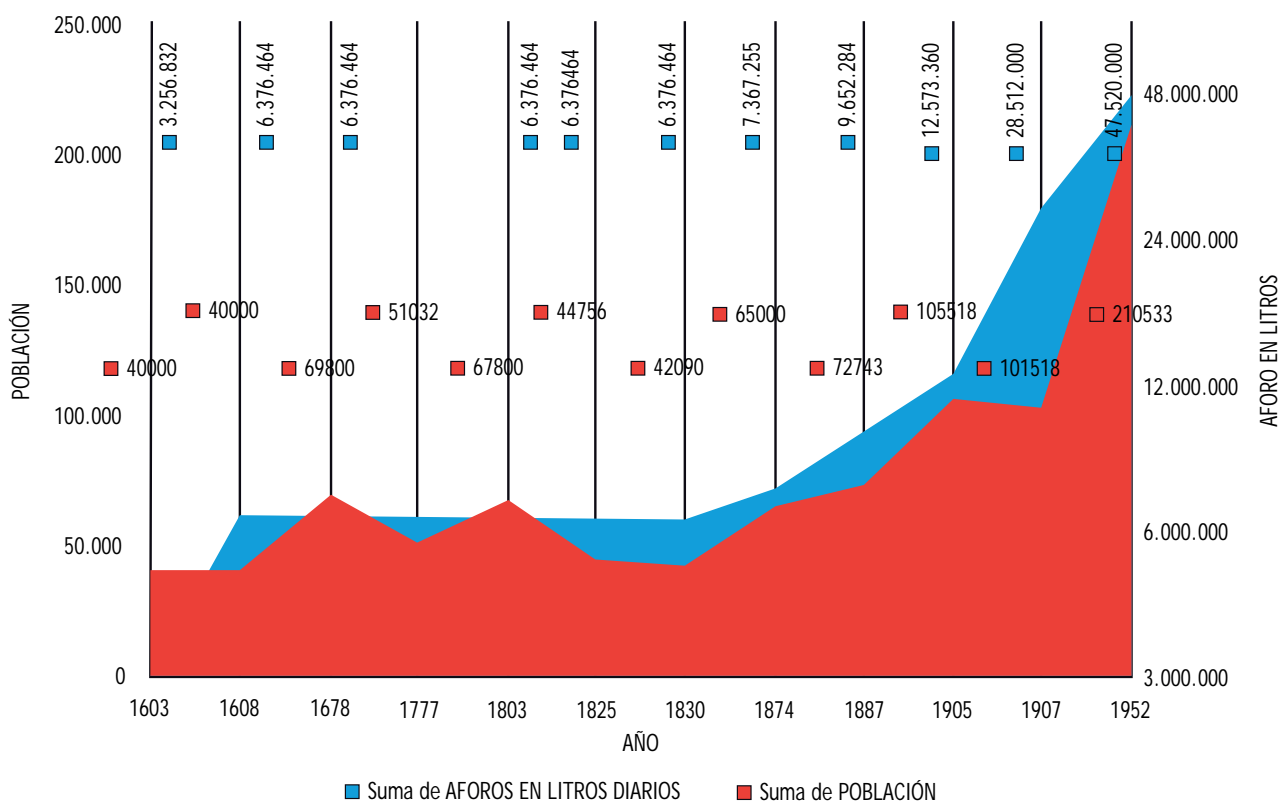
44 Funcionaron cuatro cementerios colindantes a antiguos conventos de hombres, en los límites del asentamiento urbano: El Carmen, San Francisco, San Antonio y La Merced. El 31 de julio de 1859 se dictó la ley sobre su reglamentación y obligatoriedad.

45 Contreras Cruz, 1986, 13.

46 A las malas condiciones de vida se añadían las cíclicas apariciones de viruela, escarlatina, tosferina y sarampión, cuya erradicación inicia propiamente en el siglo XIX. De igual manera, el tifo exantemático, que se puede considerar como una enfermedad de larga presencia y adecuación debido a su vector de transmisión: el piojo de la rata. Al respecto, puede verse el trabajo de Cuenya Mateos, 1999, 28-56.

47 Loreto López, 2010.

Gráfico 1. Población y aforos en litros diarios de agua en la ciudad de Puebla, siglos XVII-XX



Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla 1.

solución, una mejor distribución. Fue en este contexto que se presentó el primer proyecto privatizador de abastecimiento generalizado del líquido asociado a medidas encaminadas a proporcionar bienestar social a la mayor parte de la población. Aunque su implementación se inició en 1855 hasta 1896 no se concluyó. Proporcionó a la ciudad y a su población un nuevo sistema de distribución acuífera⁴⁸. Este lapso coincide con una etapa de franca recuperación poblacional, a tal grado que en 1862 el número de habitantes se estimó entre 75.000 y 78.400. La ejecución de este proyecto se consolidó gracias a las condiciones dictadas por la política liberal, que contextualizaron una redistribución del capital financiero e inmobiliario impulsado por la desamortización de los bienes eclesiásticos. Lo que permitió también el traslado de derechos sobre los recursos naturales, en este caso el agua. El plano siguiente expresa gráficamente los cambios técnicos aplicados a la nueva red distributiva.

El final de este lapso coincidió con los ajustes bélico-políticos que caracterizaron a los países latinoamericanos en el siglo XIX. Fue en 1883 y 1896 cuando se detectan dos nuevos cuerpos de agua. Su captación, junto con los cambios tecnológicos, inci-

dieron en una ampliación en el esquema distributivo. Hacia 1890 un total de diecisiete manantiales alimentaban al acueducto del agua dulce que surtía a la ciudad⁴⁹. En las nuevas adaptaciones implementadas en aras de incrementar la cantidad de agua apropiada para el consumo urbano, aún no era perceptible su vocación diferenciada: para uso doméstico, manufacturero o industrial.

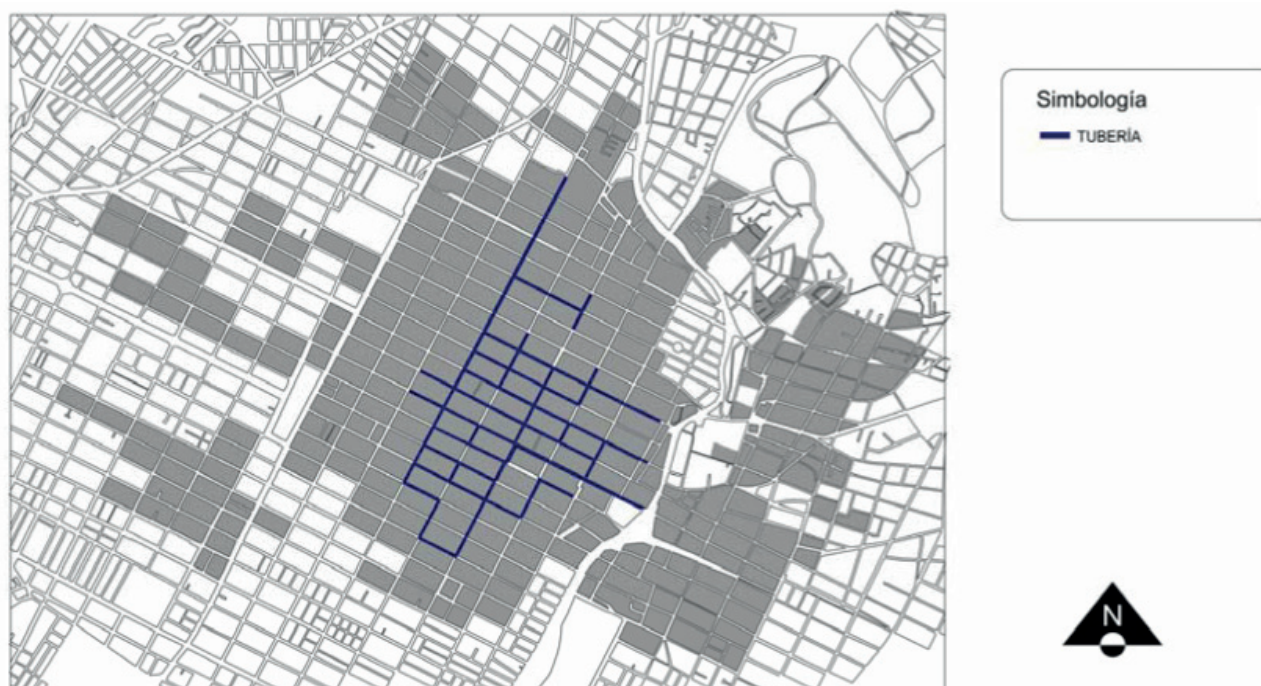
La primera modificación consistió en la cesión al contratista de los manantiales que desde la época colonial surtían de agua dulce a la ciudad. A cambio, el empresario sustituiría todas las cañerías de barro por unas de hierro, con excepción de la cañería maestra que, aunque nueva, continuaría siendo de barro⁵⁰. Con esto empezaba el primer proyecto de modernización del sistema de abastecimiento hídrico a una población urbana en el México independiente. Se planteó por primera vez una nueva concepción de la propiedad del recurso y su distribución generalizada. Con su asignación se materializaba una respuesta a una necesidad imperante para la mayoría de la población. De manera paralela se introdujeron nuevos conceptos asociados con el manejo del fluido y también nuevas prácticas de higiene. Esto supuso para Puebla, y por primera vez para todo México, que el abastecimiento pudiera privatizarse siendo un servicio proporcionado por el Estado. No

48 El año de 1855 fue particularmente importante porque el Ayuntamiento firmó con el señor Ignacio Guerrero el primer contrato particular de abastecimiento de agua potable. El líquido llegaría a todas las fincas, con excepción "de las de muy poco valor o que estuvieran muy separadas del centro" (AHAP, Proyecto para la construcción de las nuevas cañerías de hierro para surtir de agua todas las casas y fuentes públicas de agua, Libro de Cabildo, 122, 1855, ff. 562r-582v). Para la aproximación legal al estudio de la primera fase de este proyecto, puede verse a Toxqui Furlong, 2013, 61-94.

49 En este periodo se incorporan al gran manantial de la Cieneguilla otros nueve veneros y luego ocho más (AHMP, Expediente sobre provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, Clasificación A-69-12, 1940, 48-50).

50 Se diseñó así debido al alto costo del material necesario para el tendido de la línea completa (AHAP, Proyecto para la construcción de las nuevas cañerías de hierro para surtir de agua todas las casas y fuentes públicas de agua, Libro de Cabildo, 122, 1855, 562r-582v).

Mapa 4. Sistema de tubería de hierro, 1855-1896



Fuente: Proyecto para la construcción de las nuevas cañerías de hierro para surtir de agua todas las casas y fuentes públicas de agua, AHAP, Libro de Cabildo, 122, 1855, 562r-582v.

se perdería el dominio y la disposición de los cuerpos de agua pues estos solo se concesionarían con limitaciones temporales. La implementación de este proyecto se vio continuamente interrumpida debido a que en este periodo la ciudad sufrió tres sitios militares, además de la invasión francesa en 1863 y la liberación de la plaza en 1867⁵¹. El estado ruinoso del sistema de abastecimiento de agua en esta década se relata de la siguiente manera:

“Entre sus habituales escaseces, siguió la vida de la ciudad hasta que después del épico e inmarcesible sitio (sic) que desde mediados de marzo hasta el 18 de mayo de 1863 sostuvieron las tropas mexicanas contra el invasor Francés y como resultado de la portentosa lucha que hubo que sostener defendiendo palmo a palmo el recinto de la ciudad, quedaron hechas pedazos las calles y con ellas las cañerías y atarjeas y con tal motivo, en junio de ese año de 1863, la empresa de aguas pidió a la jefatura Política, ya bajo la bota del invasor, que expidiera una disposición obligando a los mercedados a pagar lo que adeudaban y obligar a los dueños de las casas dentro de la zona dañada, a reparar por su cuenta todos los deterioros sufridos en la red de cañerías a consecuencia de las líneas de fortificación, fosos, contrafosos, minas, contraminas que se hicieron en las calles durante el sitio de la ciudad”⁵².

La escasez y la precariedad de la dotación de agua en Puebla durante este periodo, explica la tendencia a un estancamiento en su consumo per cápita. En el mejor de los casos, este continuaría siendo de alrededor de cuarenta litros diarios por habitante. Esta cifra debe tomarse con precaución pues la sustitución total del sistema de cañerías de barro por hierro, tardó un poco más

de cuatro décadas en terminarse. A esto se añaden los eventos bélicos que periódicamente destruían los tramos recién colocados. Esto sugiere que, por momentos, aunque hubiese un mayor aforo, también eran mayores las pérdidas en la masa de agua desplazada, dando lugar a la fatídica combinación de desabasto y enfermedades en diferentes puntos de la urbe. Esto también explica la desesperada búsqueda de recursos adicionales desplegada por el Ayuntamiento y el posterior éxito del primer proyecto privatizador.

Ignacio Guerrero, el empresario promotor, contó en principio con los mismos cuerpos de agua coloniales como fuentes de abasto, pero cambiaría radicalmente la tecnología de la conducción y el sistema de distribución. Los resultados del avance del proyecto comenzaron a verse reflejados en 1883 cuando se percibió un incremento sustancial en la captación gracias a la incorporación de dos nuevos manantiales en la zona sur-oriente, fuera del espacio edificado⁵³. Se consiguió incrementar el aforo a 9.072.000 ld (litros diarios), que supuso un aumento de casi el treinta por ciento sobre el agua de la etapa colonial. Esto originó una importante diferencia en la percepción per cápita, la cual pasó a ser de 125,21 ld por habitante. Fue el 14 de noviembre de 1896 cuando se terminó totalmente la instalación de las tuberías en toda la ciudad, con lo que se mejoró la distribución del agua a un mayor número de usuarios. Sin embargo, esta mejora no fue generalizada. De un

51 Contreras Cruz y Salazar Ibarquén, 1989, 73-92.

52 AHMP. Expediente de Provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, Clasificación A-69-12, 1940, 53.

53 El 6 de diciembre de 1872 se formuló por el Ayuntamiento —y fue aprobado por el gobernador del Estado— el reglamento para el servicio y uso de las aguas potables de la ciudad. En dicho reglamento se concedió a la empresa el uso de las aguas conocidas por el “Carmen” y “Paseo Viejo” y las sobrantes de “Almoloya” (AHMP. Expediente sobre provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, Clasificación A-69-12, 1940, 54).

Mapa 5. Fuentes públicas



Fuente: AHAP, Libro de Expedientes, 277, 1877, 235-253.

total de los cerca de tres mil inmuebles registrados en el Padrón de Casas de 1832, se lograría abastecer unos dos mil quinientos según el proyecto del señor Guerrero, es decir el 73% de las fincas contarían con agua domiciliada⁵⁴. Sin embargo, un documento posterior muestra que las casas abastecidas realmente fueron 866 lo que permite sugerir que tan solo el 30% de la población tuvo acceso garantizado al agua⁵⁵.

Después de 1896 se percibe un gran cambio en el aprovechamiento del líquido gracias a la tecnología de la conducción asociada a un nuevo sistema de distribución en red. Con estas modificaciones aumentó la cantidad de agua y la cantidad de casas con acceso directo⁵⁶. A esto se suma un incremento en la construcción de fuentes públicas, pues las 56 coloniales pasaron a convertirse en 251⁵⁷.

En el plano puede observarse una expansión en el tendido de fuentes o receptores de agua, incluyendo ya la zona poniente, que para principios del siglo XX comenzaría a urbanizarse. Este importante crecimiento de la infraestructura de abastecimiento hídrico puede interpretarse como un mecanismo de transición

54 Desde un principio quedaron excluidas las casas de poco valor o muy retiradas del centro. En este cálculo no están considerados el consumo agro-urbano, manufacturero y fabril. Este último ya en pleno auge industrializador.

55 AHMP. Expediente de provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, Clasificación A-69-12, 1940, 59.

56 Se considera que el problema no se solucionó de manera definitiva pues dado que los tubos de hierro fueron de diversos diámetros, las uniones tuvieron un desgaste y su corrosión inherente haría su aparición en un lapso no mayor a diez años a pesar de que se mandaron recubrir con un barniz. La vida útil del hierro es todavía desconocida, pero usualmente se estima en cien años o más (AHMP. Expediente sobre provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, Clasificación A-69-12, 1940, 59-60).

57 Número contemplado en la propuesta del proyecto (AHAP, Libro de Expedientes, 257, 235-253, y Libro de Expedientes, 304, 25).

asociado con una nueva relación de la población con el agua⁵⁸. El primer intento de privatización del agua potable fue un éxito después de cuarenta años y estuvo asociado a una mejora en el servicio de abastecimiento público. Coexistieron de manera paralela las dos formas, la lineal y la reticular. Las viejas alcantarillas fueron derruidas a lo largo de cien años: ese mismo destino tendrían las fuentes públicas con el correr del tiempo para pasar a ser solo elementos de ornato urbano.

“AGUA PARA TODAS LAS CASAS DE LA CIUDAD” . NUEVAS TECNOLOGÍAS Y NUEVOS ESCENARIOS. EL ABASTO HÍDRICO ENTRE 1908 Y 1950

Hacia la segunda mitad del siglo XIX al proyecto de Guerrero de llevar agua “al grueso de la población”⁵⁹ se sumarían los cambios que anunciaban la ruptura del orden colonial. En esos años se diseñaron las bases económicas y administrativas que sustentarían al nuevo sistema político derivado de la pérdida de poder y control que ejercía la corona y el clero. El movimiento independentista y el ascenso del liberalismo se asociaron con la emergencia de nuevas relaciones hacendarias y fiscales con los nuevos ciudadanos y con los también nuevos grupos en el poder. En Puebla una primera reforma tuvo que ver con el pago de impuestos a la propiedad rural y urbana, estos registros acompañaron posteriormente al pago del suministro de agua⁶⁰. Estas imposiciones afectarían directamente a los ingresos que, prove-

58 Se registraron 260 tomas y se consideraron en la suma total otras 38 fuentes que se localizaban antes de la caja principal, situadas en la esquina de la calle de Ventanas (AHAP, Libro de Expedientes, 277, 235-253).

59 AHAP, Proyecto de Ignacio Guerrero, Libro de Expedientes, 304, ff. 25 y ss.

60 AHAP, Libro de Expedientes, 304, 24 y ss.

nientes de las rentas, sostenían a las instituciones eclesiásticas. Al respecto, un dato importante es que el 51% de la propiedad inmueble de las principales ciudades novohispanas pertenecía a la iglesia⁶¹. La secularización de la sociedad daba inicio, hacia la segunda mitad del siglo XIX, con las leyes de nacionalización de los bienes de manos muertas de las corporaciones tanto religiosas como comunales y municipales⁶². Con esto se anunciaba la ruptura del añejo pacto colonial, la apertura a la inversión extranjera y la nueva vinculación con el mercado mundial. Una de las consecuencias fue el acrecentamiento de la hegemonía y centralización tanto de la capital como de las principales ciudades de la naciente República. Junto a esto, el proceso desamortizador se vio acompañado de una vorágine de cambios en los centros urbanos pues se experimentaron cambios intensivos y expansivos con respecto a sus estructuras físicas y demográficas. En el caso de Puebla, la expansión de la mancha urbana se asoció a la llegada de nuevos capitales, con el establecimiento de la red ferroviaria y de los corredores fabriles, que localizados en las riberas de los ríos San Francisco y Atoyac, estaban ávidos de fuerza de trabajo. Los transportes facilitaron el desplazamiento poblacional rural hacia la ciudad incrementándose la demanda de viviendas que incentivó al menos tres modelos ocupacionales: uno intensivo en el centro de la ciudad, en las antiguas casas propiedad de la iglesia —ya fueran conservadas o destruidas y transformadas en apartamentos— y otro extensivo en asentamientos poco regulados a los que tarde o temprano había de llevar servicios urbanos. Un tercer modelo emergería del desplazamiento de la burguesía hacia nuevos proyectos residenciales, lo que incentivó en parte el fraccionamiento de los antiguos ejidos y ranchos pertenecientes a la corporación municipal. Todos estos procesos incidieron en una mayor demanda de agua para el abasto humano. El comportamiento de la población registró un crecimiento que varió del 0,35 en 1900 al 4,67 para 1950⁶³. La expansión urbana, medida en relación con el espacio construido y efectivamente ocupado varió de los 6,09 km² comprendidos a finales del siglo XVIII a los 182 km² en la década de 1940⁶⁴.

El crecimiento demográfico condicionó las formas y características que adquirió la expansión física de la ciudad. Esta se definió a partir de la interrelación que se estableció entre el nuevo Estado y los tradicionales y nuevos propietarios del suelo con la

61 Hacia la primera mitad del siglo XIX alrededor del 51% de la propiedad inmobiliaria de las ciudades de México, Puebla, Oaxaca y Guadalajara pertenecía a las diversas instituciones eclesiásticas. Este proceso concentrador provino de los capitales e inmuebles acumulados por conceptos de dotes en el caso de los conventos de mujeres, de donaciones y herencias en el de los conventos de hombres y de censos en el caso del clero secular. Al respecto, véase para el caso de la ciudad de México a Morales Martínez, 2011; Loreto López, 1990, para Puebla; y Lira Vázquez, 2001, 297-338, para la ciudad de Oaxaca.

62 El movimiento reformista tuvo como propósito el afianzamiento de la nacionalidad mediante la conquista plena de la soberanía y la transformación del sistema político y económico-social reinante. Cuatro son las leyes que afectaron de manera directa las relaciones entre el territorio y la espacialidad urbana: Ley sobre expropiación por causa de utilidad pública; Ley de Desamortización de fincas rústicas y urbanas propiedad de corporaciones civiles y eclesiásticas (ley Lerdo, 25 de junio de 1856); Ley sobre la Nacionalización de los Bienes Eclesiásticos del Clero Secular y Regular, 12 de julio de 1859, y Ley sobre la Reglamentación de los cementerios, 31 de julio de 1859.

63 Vélez Pliego, 2007, 68.

64 *Ibidem*, 98 y 99.

organización técnica y social de la producción de la vivienda y la producción social de la infraestructura urbana, en este caso, la electricidad y el agua. Desde finales del siglo XIX se implantará en las principales ciudades del país un modelo de expansión física definido por los nuevos “promotores urbanos” que iniciaban una nueva esfera de inversión de capitales. Emergió así un nuevo modelo de especulación inmobiliaria como forma de acumulación privada nacional y extranjera. Este modelo se ajustará a la lenta emergencia de los instrumentos normativos, técnicos y jurídicos, comenzando por las Leyes de Nacionalización y de Expropiación que el gobierno implementó para activar y regular las acciones de expansión territorial. Esta estuvo sujeta por primera vez a las características formas de financiamiento y circulación mercantil de las lotificaciones urbana e inmobiliaria y a su consecuente infraestructura destinada a la expansión de los servicios urbanos.

Después del lento proceso de sustitución del antiguo sistema de abastecimiento de agua, la nueva red de cañerías de fierro vendría a resolver parcialmente el problema del desaprovechamiento del agua “derramada” y como solución radical contra su escasez se consideró la posibilidad de captar mayores cantidades de líquido⁶⁵. Con esta idea el Ayuntamiento de 1905 hizo varias adquisiciones, iniciándose además la localización de agua subterránea. En Puebla la aplicación de avances geotécnicos en materia hidráulica comenzó propiamente en 1907, cuando se perforaron las primeras galerías filtrantes que se localizaron al norte de la ciudad, en los terrenos del rancho de La Trinidad. El objetivo era lograr la captación de agua procedente de mantos acuíferos subterráneos. La apertura de una galería filtrante de 300 metros de longitud en la zona donde se localizaba el manantial de la Cieneguilla representó un incremento significativo del caudal debido a “la casualidad” pues buscando ampliar el aforo, al abrir el túnel de 300 metros de longitud se descubrió un venero que generaba 70 litros por segundo, lo que aumentaba el caudal a 130 litros en el mismo lapso⁶⁶. Ahí se implementó el sistema mediante cámaras de captación donde mediante bombas hidráulicas se extraía el agua acumulada. El contratista de la perforación sugirió que debía crearse una zona de protección para la galería de 75 metros a cada lado del eje de las citadas excavaciones a fin de evitar que se perjudicase la galería o que pudiera extraerse agua en provecho particular. Con este primer impulso hídrico y tecnológico la cantidad del agua per cápita varió, aumentaba en teoría en un 44% la cantidad de litros de agua diarios por habitante.

El gran cambio se gestó entre 1907 y 1910 y dependió de la extracción de acuíferos profundos localizados a una distancia de 15 km respecto a la traza urbana. Con esto se ampliaba la huella hídrica de la ciudad. A esto se añadió la utilización de grandes bombas que se pusieron en operación. Con la adquisición de los terrenos donde se hicieron las galerías filtrantes y toda la infraes-

65 La primera correspondió a la compra del manantial localizado en el rancho de San Antonio (13 norte 2200). Estudios hechos por el ingeniero Toscano para tal efecto mostraban que tenía una producción de 30 litros por segundo. Como las necesidades del Ayuntamiento eran de 50 litros, se abrieron túneles para aprovechar las filtraciones, con lo que se consiguió llegar a la cantidad de líquido propuesta (AHMP. Expediente sobre provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, Clasificación, A-69-12, 1940, 60).

66 AHAP, Expediente sobre el abovedamiento del río de San Francisco, 1962, 18-20.

estructura de conducción hídrica iniciada en 1855 se generaron las condiciones ideales para arrancar propiamente con la modernización del servicio de agua potable destinado al abastecimiento de la mayor parte de la población⁶⁷. Para 1908 se contaba de hecho con una red de cañería terminada once años antes, con un mayor aforo de agua procedente de manantiales superficiales, a los que se sumaban los flujos subterráneos. Se contaba, además, con nuevos recursos tecnológicos y sobre todo energéticos: la electricidad cambiaría de manera irreversible el paisaje urbano. El 21 de febrero de 1908 se firmó un contrato entre el Ayuntamiento, que presidía el señor Francisco de Velasco, y la Compañía Bancaria. En él quedaba de manifiesto el desarrollo e instalación de todo el sistema de captación, conducción, bombeo y distribución del agua potable⁶⁸. Las obras de abastecimiento hídrico realizadas durante los años de 1908 a 1910 dividieron el abastecimiento de agua de la ciudad en dos sistemas separados con sus respectivos recipientes con la idea de abastecer al conjunto de “todas las casas de la ciudad”⁶⁹.

A partir del primer cuarto del siglo XX se comenzó a modificar radicalmente la relación secular entre el agua y la vida cotidiana de los poblados. Junto a este nuevo sistema de distribución domiciliar se exigirían reformas encaminadas a garantizar la limpieza, esta vez asociada ya plenamente a la sanidad y la moral individual y colectiva. El 21 de marzo de 1905 el Ayuntamiento emitió una orden por medio de la cual se exigía a los propietarios a proporcionar a sus inquilinos agua y excusados (WC), en número de uno por cada accesoria o vivienda. Estos deberían estar provistos de caños, debidamente resguardados con “cespol” y tubo ventilador para facilitar el transporte de las excreciones⁷⁰. El agua circulante y en permanente movimiento evitaría el mal olor del agua gris, pues ya no permanecería estancada.

Para ejercer el control sobre el acceso al vital líquido y con el objeto de evitar pérdidas, derrames y fugas era obligatorio el uso de llaves llamadas de “nariz” para todas las tomas. A esto se añadiría más adelante el uso de llaves con flotadores en los tinacos de las azoteas de las casas. Con estas medidas se quiso evitar la antigua medida de captar y acumular agua en las fuentes de los patios como medida preventiva ante el común desabasto

67 Por primera vez se menciona la necesidad de diferenciar el agua destinada al consumo humano de la ocupada en la producción.

68 El proyecto contempló la existencia de dos casas de bombas, una en el paseo de San Francisco y otra, llamada de “Loreto”, en terrenos cercanos a los manantiales de la “Cieneguilla”. En el primer edificio —mediante dos bombas centrífugas sistema “Sulzer” para acoplamiento directo— se bombeaban 5.000 litros por minuto y se elevaba el agua a 66 metros de altura. Dichas bombas fueron accionadas por dos motores trifásicos con anillos de arranque, también de acoplamiento directo de 120 caballos de potencia cada uno; de 2.000 voltios, 60 ciclos por segundo y 1.765 revoluciones por minuto. La casa de bombas número 2 contaba con dos bombas centrífugas del mismo sistema, número y arreglo que las anteriores, para elevar igual cantidad de agua, pero solo a 63 metros. Los contratistas de las obras eléctricas fueron los señores Schöndube y Neugenbauer y se lograron captar 330 litros de agua por segundo, o sea 28.512.000 litros por día (AHMP. Expediente sobre Provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, Clasificación A-69-12, 1940, 60 y ss).

69 El recipiente de Loreto recibe por bombeo el agua procedente de la Cieneguilla, la Trinidad y San Francisco, y surte la zona poniente de la ciudad (AHAP, Expediente sobre abovedamiento del río, 1962, 20 y 21).

70 AHMP. Expediente sobre Provisión de agua potable en la ciudad de Puebla, Clasificación A-69-12, 1940, 60.

hídrico. Por ello, esta última disposición fue derogada en diciembre de 1915 permitiéndose a los propietarios conservarlas con la condición de colocar una tapa en la parte superior de las fuentes, de manera que estas conservaran el agua limpia⁷¹.

En las décadas siguientes el agua dulce llegó al poniente de la ciudad, extendiéndose la red hasta la actual avenida Juárez, donde grandes mansiones porfirianas poblaban elegantemente los barrios antaño indígenas. Otra innovación aplicada al conjunto de la ciudad fue la adquisición, en 1930, de aparatos cloradores para sanear el agua. Esto reflejaba de entrada las ideas que sobre la salud, la enfermedad y el agua se aplicaban por primera vez en la ahora creciente ciudad de Puebla⁷².

Al iniciarse la década de 1930 se hicieron nuevos trabajos en las galerías filtrantes de La Trinidad, con lo que se obtuvo un aumento de 30 litros por segundo y en 1936, como consecuencia del ensanche de captación de los mencionados mantos acuíferos, se obtuvieron 20 litros más de líquido por segundo. Estos trabajos de perforación proseguirían hasta 1938, cuando se obtuvo un aumento total de 80 litros por segundo, lo que significó un incremento de 130 litros más en el mismo lapso. La relación entre el agua, la ciudad y sus habitantes había cambiado después de cuatrocientos años. Para 1952 se calculó un aforo de los nuevos materiales junto con el de las galerías filtrantes de 514,1 lps, que daba por resultado 47.520.000 de litros por día, lo que representaba una extracción de más del 35% con respecto a 1608, mientras que la población mostraba un crecimiento del 33%. En la distribución per cápita se continuó contabilizando el 60% de pérdidas, arrojando una cifra de 112,8 litros diarios. La diferencia de 30 litros en relación a 1908 se debe a que la población se duplicó, pues pasó de 101.518 habitantes a 210.533. Nuevamente se deben relativizar los datos distributivos pues las quejas al Ayuntamiento por la escasez del líquido continuaron.

Perforaciones a una profundidad variable de entre 180 a 200 metros permitían un volumen del gasto de explotación anual de 6.307.200 metros cúbicos, el consumo per cápita por habitante resultó ser de 112,8 litros por día, cifra que permitía, de acuerdo al indicador comparativo entre cantidad de agua y población, considerar a Puebla como una ciudad de segundo orden, con 210.533 habitantes, comparable —con la debida distancia— a Edimburgo con 206.000 habitantes y una dotación de 181 litros de agua por día⁷³.

Para 1939 el censo mostró que la población se abastecía de formas tradicionales ante la desigual eficiencia del servicio. De un total de 9.192 casas que componían la nueva traza urbana edificada, el 66% gozaban del servicio público, del resto, el 20% carecían totalmente de agua, mientras que el 12% se abastecían de pozos y el 2% restante lo hacían por manantial, pozos artesianos, aljibes o simplemente los habitantes no lo especificaban⁷⁴

71 Uso de llaves de nariz, acuerdo de 1910, 1912 uso de flotadores (AHMP, Expediente sobre Provisión de agua potable en la ciudad de Puebla. Clasificación A-69-12, 1940, 70).

72 AHMP, Expediente sobre Provisión de agua potable en la ciudad de Puebla. Clasificación A-69-12, 1940, 66-70.

73 Toxqui Furlong, 2013, 31.

74 AHAP, Expediente sobre el abovedamiento del río de San Francisco, 21.

¿qué significaba esta inequitativa distribución en términos de la modernidad?

En 1952 la ciudad contaba con once cuerpos de agua superficiales, de los cuales ocho eran extracciones de origen colonial. Ya para principios del siglo XX se añadieron además de las galerías filtrantes otros 9 pozos profundos⁷⁵. La cantidad de agua captada era mayor que en el siglo XIX, lo que no significó que necesariamente se destinara al consumo humano. Se involucraba ahora un área de 10.840 ha⁷⁶. No obstante las posibles comparaciones entre Puebla y otras ciudades en función de las cantidades de líquido extraído y destinado para consumo doméstico, las demandas asociadas con la búsqueda de bienestar social mostrarían nuevas formas de inequidad en relación al limitado derecho al recurso natural máspreciado: el agua.

CONCLUSIONES

En este artículo partimos del estudio histórico del suministro de agua potable en una ciudad mexicana con el fin de proponer su medición como posible indicador asociado a la cobertura de las necesidades básicas de la población urbana a través del tiempo. Este método nos permite sugerir la utilidad de generar datos que permitan aproximarnos tanto a la huella hídrica de la ciudad como al conocimiento de las variaciones de los umbrales de pobreza persistentes a lo largo de cuatrocientos años. Partimos de realizar un primer acercamiento con el cálculo del consumo per cápita de agua en relación con las fluctuaciones demográficas. Tratamos de mostrar que existió una correlación entre el modelo de apropiación y conducción del agua superficial, su jerarquizada distribución y el errático comportamiento de la población. A partir de estos datos puede proponerse que el modelo de distribución, estamental, étnica y socialmente jerarquizado, generó diversos modelos de exclusión social y pobreza asociados al limitado acceso al recurso, con las consecuentes respuestas epidémicas propias de ciudades del Antiguo Régimen⁷⁷.

A lo largo del periodo estudiado, se vio que la distribución de la masa de agua que llegaba a la ciudad para el abastecimiento humano, no excedió del 30% de la apropiación real. Este dato interpretado como el soporte de la escasez hídrica se convierte en un parámetro que permite asociar el limitado aprovechamiento con problemas de salud y con un limitado acceso al bienestar por la mayor parte de la población.

A mediados del siglo XIX se percibieron cambios encaminados a una mayor captación de acuíferos. Procedimientos, tecnologías y suministro de capitales cambiaron las correlaciones pues si bien se amplió el acceso al agua entre la población compitió con la de-

manda del fluido generada por la primera gran oleada de producción industrial y la expansión de nuevos desarrollos urbanos. En este sentido, la relación entre los aspectos técnicos y demográficos coincidieron con el primer proyecto modernizador de México.

Esta línea de trabajo permitirá definir y afinar indicadores hídricos que permitan comparar líneas o umbrales de pobreza para diversas ciudades de manera sincrónica, emitir parámetros comparativos para ciudades latinoamericanas y europeas y evaluar el papel del estado en la búsqueda real de un bienestar social generalizado. Esto permite sugerir la coexistencia de variados umbrales de pobreza medidos en función del suministro hídrico.

Como continuidad del modelo de comportamiento demográfico pre-industrial, durante la primera mitad del siglo XIX frente a una oferta limitada de líquido el crecimiento poblacional se mantuvo estable. Estos datos permiten realizar acercamientos comparativos y pensar en tipologías urbanas definidas por niveles históricos de bienestar colectivo. Por ejemplo, entre 1881 y 1887 se captaban en Puebla 9.720.000 lpd, para el mismo periodo en Madrid 42.975.000 lpd⁷⁸.

El esquema tradicional de escasez de agua se modificó hacia 1896 cuando en el marco de la privatización del servicio de abastecimiento hídrico urbano se efectuó la implementación de cambios tecnológicos que permitieron una mayor captación y un mayor aprovechamiento del fluido, hecho coincidente con el despegue poblacional propio de la contemporaneidad latinoamericana. La mencionada modernización en el sistema de abasto no significó necesariamente una mejor o mayor distribución del líquido para la mayor parte de la población sino que la mayor captación se orientó para usos básicamente industriales, asociándose el crecimiento económico con un mayor consumo en este rubro. Esta relación expresa un nuevo modelo de desigualdad en el acceso al vital líquido, que expresará una abrupta diferenciación entre los sectores ricos y pobres. Al inicio del siglo XX la escasez crónica de agua y la insalubridad ponían en peligro potencial a gran parte de la población urbana ante las crisis de mortalidad, como la epidemia infecto contagiosa de tifo de 1910 y 1915⁷⁹. Este evento bio social de viejo cuño en el marco del crecimiento económico definido ya por la industrialización generaba problemas sociales y políticos que no lograron ser controlados debido a las fluctuaciones generadas por la guerra civil revolucionaria. A partir de 1930 —en el ámbito de las políticas sanitarias— se implementaron reformas urbanas que reflejaban nuevas concepciones en la higiene y el bienestar social. El conjunto de indicadores que esquematizan la transición socio metabólica de la sociedad —tomando en consideración el indicador de abasto y uso del agua— mostró que la implementación de nuevos flujos de energía y materiales coincidieron con el despegue económico y poblacional de la ciudad, modificándose el tradicional esquema de la huella hídrica de antiguo régimen hacia una nueva, definida por la industrialización. Hasta mediados del siglo pasado, las medidas de prevención higienistas en el ámbito doméstico tuvieron alcances limitados pues, finalmente, el agua no llegó ni llegaría a todos los ciudadanos de esta urbe mexicana.

⁷⁵ Estos pozos se localizaron en un área de 10.840 ha y fueron perforados a una profundidad de entre 180 y 200 metros (AHMP, Expediente sobre Provisión de agua potable en la ciudad de Puebla. Clasificación A-69-12, 1940, 25).

⁷⁶ La traza original era de 609 km².

⁷⁷ Según el Banco Mundial, la medición de los diversos niveles o umbrales de pobreza puede partir de cuantificar tres indicadores: incidencia (porcentaje de personas por debajo de la línea de pobreza), intensidad (distancia entre el ingreso de los pobres y la línea de pobreza) y severidad (compuesto por los dos anteriores) (Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al desarrollo, en <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/172>, consultado el 27 de mayo de 2015).

⁷⁸ Toxqui Furlong, 2013, 33 y ss.

⁷⁹ Cuenya Mateos, 2008, 101-151.

BIBLIOGRAFÍA

- Barles, S. 2007: "Feeding the city: food consumption and flow of nitrogen, Paris, 1801-1914", en *Science of Total Environment*, 375, 1, 48-58 PMid: 17270249 <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2006.12.003>
- Billen, G., Barles, S., Garnier, J., Rouillard, J. y Benoit, P. 2009: "The food-print of Paris: long-term reconstruction of the nitrogen flows imported into the city from its rural hinterland", en *Regional Environmental Change*, 9, 1, 13-24. <http://dx.doi.org/10.1007/s10113-008-0051-y>
- Colten, C. E. 2002: "Reintroducing Nature to the City: Wetlands in New Orleans", en *Environmental History*, 7, 2, 226-246. <http://dx.doi.org/10.2307/3985683>
- Contreras Cruz, C. 1986: *La ciudad de Puebla, estancamiento y modernidad de un perfil urbano en el siglo XIX*. Puebla, Universidad Autónoma de Puebla. Cuadernos de la Casa Presno, 6.
- Contreras Cruz, C. y Grosso Cámara, J. C. 1983: "La estructura ocupacional y productiva de la ciudad de Puebla en la primera mitad del siglo XIX", en: Contreras, C. *Puebla en el siglo XIX. Contribución al estudio de su historia*. México, UAP, 111-176.
- Contreras Cruz, C. y Salazar Ibarquén, C. 1989: "Francisco de Velasco y la transformación de la ciudad de Puebla, 1906-1910", en Contreras Cruz, C. (comp.): *Espacio y perfiles. Historia regional mexicana del siglo XIX*. Puebla, Universidad Autónoma de Puebla-Consejo Mexicano de Ciencias Sociales-Ayuntamiento de Puebla. Vol. I, 73-92.
- Cronon, W. 1991: *Nature's Metropolis. Chicago and the Great West*. New York, W.W. Norton & Company.
- Cuenya Mateos, M. A. 1999: *Puebla de los Ángeles en tiempos de una peste colonial. Una mirada en torno al Matlazahuatl de 1737*. México, El Colegio de Michoacán-Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Cuenya Mateos, M. A. 2008: *Revolución y tifo en la ciudad de Puebla, 1915-1916*. México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Dajoz, R. 2002: *Tratado de Ecología*. Madrid, Ediciones Mundi-prensa.
- Eurostat, A methodological guide, European Communities, 2001, Luxemburg, 62,92.
- Fischer-Kowalski, M. y Haberl, H. 1997: "Tons, Joules and Money: Modes of Production and Their Sustainability Problems", en *Society & Natural Resources: An International Journal*, 10, 1, 61-85 <http://dx.doi.org/10.1080/08941929709381009>
- Galicia Hernández, E., 2009: "Topografía, geología y clima en la cuenca del Alto Atoyac. Factores determinantes del funcionamiento de los sistemas de flujo de agua subterránea" en Loreto López, R. (Coord.): *Agua, poder urbano y metabolismo social*. Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla-Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, 25-46.
- Gierlinger, S. and Krausmann, F. 2012: "The Physical Economy of the United States of America: Extraction, Trade and Consumption of Materials from 1870 to 2005", en *Journal of Industrial Ecology*, 16, 3, 365-377. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00404.x>; PMid:24436632 PMCid:PMC3886303
- González de Molina, M. 2009: "Sociedad, naturaleza y metabolismo social. Sobre el estatus teórico de la historia ambiental", en Loreto López, R. (edit.): *Agua, poder urbano y metabolismo social*. Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla- Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, 217-244.
- Graber, F. 2009: *Paris a besoin d'eau. Projet, dispute et délibération technique dans la France napoléonienne*. Paris, CNRS Éditions.
- Grove, R. H. 1996: *Green Imperialism. Colonial Expansion, Tropical Island Edens and the Origins of Environmentalism, 1600-1860*. USA, Cambridge University Press.
- Hoekstra, A. Y. y Chapagain, A. K. 2008: *Globalization of Water: Sharing the Planet's Freshwater Resources*. Oxford, Blackwell Publishing.
- Krausmann, F., Schandl H., y Sieferle, R. P. 2008: "Socio-ecological regime transitions in Austria and the United Kingdom", en *Ecological Economics*, 65, 1, 187-201. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.06.009>
- Lamouroux, C., et Xiaoping, D. 2011: "La fabrique des droits hydrauliques. Histoire, traditions et innovations dans le nord de la Chine", en *Annales. Histoire Sciences Sociales*, 1, janvier-mars, 66^e année, 33-67.
- Lipsett-Rivera, S. 1999: *To Defend Our Water with the Blood of Our Veins. The Struggle for Resources in Colonial Puebla*. Albuquerque, University of New México Press.
- Lira Vázquez, C. 2001: "Caracterización, distribución y valor de la propiedad en la ciudad de Oaxaca a partir del Padrón de casas de 1824" en Loreto López, R. (Coord.): *Casas, viviendas y hogares en la Historia de México*. México, El Colegio de México, 297-338.
- Loreto López, R. 1990: "La concentración de la propiedad en la ciudad de Puebla desde la década de 1830", en *Memorias Universitarias de Urbanismo*. Puebla, Universidad Autónoma de Puebla, 35-50.
- Loreto López, R. 1994: "De aguas dulces y aguas amargas o de cómo se distribuía el agua en la ciudad de Puebla durante los siglos XVIII y XIX", en Loreto López R. y Cervantes Bello, F. J. (Coords.): *Limpiar y obedecer, la basura, el agua y la muerte en la Puebla de los Ángeles, 1650-1925*. México, UAP, Colegio de Puebla, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, 11-67.
- Loreto López, R. 2008a: "El microanálisis ambiental de una ciudad novohispana. Puebla de los Ángeles, 1777-1835", en *Historia Mexicana*, LVII, 3, 721-774.
- Loreto López, R. 2008b: *Una vista de ojos a una ciudad novohispana: la Puebla de los Ángeles en el siglo XVIII*. Puebla, BUAP-CONACYT-INAOE.
- Loreto López, R. 2010: *Agua, piel y cuerpo en la historia cotidiana de una ciudad mexicana. Puebla, siglos XVI-XX*. Puebla, Ediciones de Educación y Cultura.
- Matés Barco, J. M. 2009: "Las sociedades anónimas de abastecimiento de agua potable en España (1840-1960)", en *Revista de la historia de la economía y de la empresa*, 3,177-218.
- Melosi, M. V. 2008: *The Sanitary City. Environmental Services in Urban America from Colonial Times to the Present*. Pittsburgh, University of Pittsburgh Press.
- Melosi, M. V. 2011: *Precious Commodity. Providing Water for America's Cities*. Pittsburgh, University of Pittsburgh Press. PMid:21924815
- Morales Martínez, M. D. 2011: *Ensayos Urbanos. La ciudad de México en el siglo XIX*. México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco /CyAD.
- Newman, P. W. G., 1999: "Sustainability and cities: extending the metabolism model", en *Landscape and Urban Planning*, 44, 4, 219-226. [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00009-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00009-2)
- Ortega Santos, A. 2010: "'Re-ecologizar lo urbano'. Agricultura urbana e historia ambiental", en *Historia Contemporánea*, 39, 453-479.

Escasez, guerras y desigualdad social. El proyecto modernizador del sistema de abasto hídrico de una ciudad mexicana: Puebla, siglos XVII-XX

- Robelo, C. A. 1908: *Diccionario de pesas y medidas mexicanas antiguas y modernas, y de su conversión para uso de los comerciantes y de las familias*. México, Imprenta Cuauhnahuac, s. p.
- Schott, D. 2004: "Urban Environmental History: What lessons are there to be learnt?", en *Boreal Environmental Research*, 9, 519-528.
- Smith, J. y Tacey, L. 2004: "Current bibliography of urban history", en *Urban History*, 31, 3, 471- 503. <http://dx.doi.org/10.1017/S0963926805002580>
- Tercer Censo de población de los Estados Unidos Mexicanos, verificado el 27 de octubre de 1910*, Oficina Impresora de la Secretaría de Hacienda, México, 1918.
- Toledo, V. M. y González de Molina, M. 2007: "El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza" en Garrido Peña, F., González de Molina, M., Serrano Moreno, J. L. y Solana Ruiz, J. L. (Coords.): *El paradigma ecológico en las ciencias sociales*. Barcelona, Icaria, 85-112.
- Toxqui Furlong, M. G. 2013: *Agua para todos en Puebla. Privatización y modernización del servicio, 1855-1883*. Puebla, Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades-Benemérita Universidad Autónoma de Puebla-Fomento Editorial.
- Vélez Pliego, F. M. 2007: *Planeación, crecimiento urbano y cambio social en el centro histórico de la ciudad de Puebla*. Puebla, Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades "Alfonso Vélez Pliego"-Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Voyer, R. A., Pesch, C., Garber, J., Copeland, J. and Comeleo, R. 2000: "New Bedford, Massachusetts: A Story of Urbanization and Ecological Connections", en *Environmental History*, 5, 3, 352-377. <http://www.jstor.org/stable/3985481>

FUENTES ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

- <http://www.ecologiaverde.com/estres-hidrico-agua-en-peligro/> (consultada el 2 de febrero de 2015).
- <http://www.iagua.es> (consultada el 13 de marzo de 2015).
- <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/123> (consultada el 27 de mayo de 2015).
- <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/172> (consultado el 27 de mayo de 2015).

Efectos de la introducción del regadío en la agricultura española: El caso de Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)

Effects of the Introduction of Irrigation on Spanish Agriculture: A Case Study of Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)

Lluís Parcerisas-Benedé

Université du Québec en l'Outaouais. Ripon, Québec, Canadá. lluis_parcerisas@ub.edu

Resumen — En este artículo se estudian los motivos económicos y efectos, tanto económicos como biofísicos, de la introducción del regadío a gran escala en la agricultura litoral mediterránea, a partir de un estudio de caso, a saber, el municipio de Vilassar de Mar (Barcelona) entre 1850 y 1937. El cálculo de los balances económicos de la agricultura, y de la biomasa cosechada y energía asociada, antes y después de la introducción del regadío en las primeras décadas del siglo XX, permite obtener un mayor conocimiento de las causas y consecuencias de la opción por esta nueva agricultura intensiva. Una agricultura intensiva, basada en la producción de cultivos hortícolas de gran demanda internacional, que proporcionaba a los agricultores mayores beneficios económicos y producía una mayor cantidad de biomasa cultivada y energía asociada.

Abstract — *This paper examines the economic motivations, and the economic and biophysical effects, of the adoption of large-scale irrigation in the Spanish Mediterranean coast via a case study of the municipality of Vilassar de Mar (Barcelona) between 1850 and 1937. A balance sheet of the economic gains of the harvested biomass and associated energy usage prior to and after the introduction of irrigation during the first decades of the 20th century allows us to understand the causes and consequences surrounding the adoption of this new intensive agriculture. Based on the cultivation of new horticultural crops with a high demand on the international market, the new intensive agriculture provided peasants higher economic profits and produced a larger amount of biomass and associated energy.*

Palabras clave: Historia agraria, agricultura intensiva de regadío, biomasa cosechada, metabolismo social, Mediterráneo

Keywords: Agrarian history, irrigated and intensive agriculture, harvested biomass, social metabolism, Mediterranean landscapes

Información Artículo: Recibido: 27 noviembre 2014

Revisado: 14 abril 2015

Aceptado: 16 enero 2016

LA INTRODUCCIÓN DEL REGADÍO EN ESPAÑA Y EL CAMBIO AGRÍCOLA DURANTE LA PRIMERA GLOBALIZACIÓN¹

Es muy conocido el papel clave jugado por el regadío en la modernización agrícola de España, permitiendo la intensificación de las producciones hortofrutícolas en particular². Tal como se había observado desde los inicios de la agricultura, el agua era un recurso fundamental para el crecimiento de las plantas³. En zonas secas y áridas, tal como sucede en la mayor parte de España y especialmente en la bioregión mediterránea, el agua constituía el mayor factor limitante de la producción agraria⁴. Allí donde existe déficit hídrico debido a unos niveles de pluviosidad menores a la evapotranspiración potencial, los rendimientos de los cultivos se ven profundamente afectados y algunos de ellos, directamente, no pueden ser laborados bajo estas condiciones. La especialización en cultivos leñosos de la España mediterránea podría explicarse por su mejor adaptación a climas de tipo mediterráneo, y su consiguiente ventaja comparativa respecto a los cerealícolas al requerir menos insumos hídricos. Una especialización que, por otro lado, cobró más sentido si cabe en un contexto de liberalización comercial y de expansión del mercado internacional desde 1869⁵.

Una de las características más relevantes de la agricultura española desde la segunda mitad del siglo XIX hasta hoy día es el aumento de la superficie regada (tabla 1), partiendo de unos niveles muy bajos. Se pueden establecer dos etapas en el periodo estudiado aquí (1850-1937) atendiendo a la participación del Estado en la transformación de tierras al regadío⁸. Durante la segunda mitad del XIX, la política del Estado español fue la de dejar dicha tarea en manos privadas. El poco éxito en que se tradujo dicha estrategia, unido al cambio de mentalidad respecto al ámbito hidráulico, provocó un giro en la política hidráulica estatal con la entrada del nuevo siglo, aumentando su intervencionismo con la aprobación de nuevas leyes, planes y proyectos para abastecer de agua el campo español⁹. En Cataluña esta nueva política se materializaba con la realización de diversos proyectos de canales en las provincias de Girona y Tarragona, y el del Canal Aragón y Cataluña que afectaría las tierras de la provincia de Lleida. Los resultados, no obstante, se quedaron muy lejos de las previsiones originales¹⁰.

Aun así, la superficie regada entre 1850 y mitad del siglo XX casi se cuadruplicó en Cataluña. En el litoral de la provincia de Barcelona, la conversión al regadío es más significativa. La

Tabla 1. Evolución de la superficie regada, 1858-1955

	1858	1900		1916		1933-1937		1951-55	
	ha	ha	1858=100	ha	1858=100	ha	1858=100	ha	1858=100
Vilassar de Mar	13 ^a	—		—		251 ^b	1.894	296 ^c	2.235
El Maresme	797 ^a	—		—		—		4.480 ^d	562
Prov. Barcelona	13.499 ^a	14.077	104	20.711	153	23.700	176	23.581	175
Cataluña	58.153	137.337	236	180.532	310	198.200	341	223.700	385
España	1.150.200	1.231.094	107	1.366.441	119	1.500.000	130	1.636.000	142

Fuente: Garrabou y Ramon-Muñoz, 2011, excepto:

^a Moreno-Ramírez, 1858. ^b Llovet-Mont-ros y Peladella, 1937. ^c Parcerisas, 2012. ^d Llobet, 1955.

No es extraño, pues, que el acceso al regadío para aumentar así rendimientos y la necesidad de impulsar una política hídrica para la regeneración y modernización de la agricultura española fuera una cuestión largamente reivindicada por agricultores, de un lado, y por un sector cada vez mayor de intelectuales y dirigentes españoles⁶, de otro, especialmente desde finales del siglo XIX, cuando la crisis finisecular y filoxérica se hacía notar con mayor efecto⁷.

mayoría de municipios costeros transforman la práctica totalidad de sus tierras agrícolas al regadío. El instrumento que permitió dicha metamorfosis en el litoral mediterráneo barcelonés fue un proceso de cambio tecnológico, que con la aplicación de la motobomba hidráulica al campo durante las primeras décadas del siglo XX permitía capturar las aguas subterráneas. Tal fue el método utilizado en la comarca del Maresme y en Vilassar de Mar. Sin la posibilidad de acceso a esta tecnología no hubiera sido posible la transformación de tierras de secano en regadío, y la intensificación agrícola que comportó hubiera sido inviable.

Pero más allá del instrumento, debemos preguntarnos las razones que subyacen detrás de este gran cambio. Dos grandes motivos apuntaremos aquí. En primer lugar, hay que tener en cuenta quién promueve la introducción del regadío en el caso que nos ocupa. Como se ha estudiado anteriormente¹¹, se trató de una iniciativa impulsada por la asociación de los pequeños agricultores de la zona. La disminución continuada de la renta agraria que

1 Esta investigación ha sido posible gracias a la financiación obtenida por el proyecto "Sustainable Farm Systems. Long-term socio-ecological metabolism in western agriculture", de la Canadian Social Sciences and Humanities Research Council (895-2011-1020), coordinado por la University of Saskatchewan. El autor desea asimismo agradecer los comentarios realizados por dos evaluadores de *Agua y Territorio* ya que han contribuido a mejorar el texto resultante.

2 Calatayud y Martínez Carrión, 1999. Garrabou, Tello, Sagner y Boixadera, 1999.

3 Briggs y Courtney, 1985. Gliessmann, 1998. Garrabou y Naredo, 1999. Altieri, 2013.

4 Naredo, 1997. González de Molina, 2001 y 2002. Garrabou y Ramon-Muñoz, 2011.

5 Pinilla y Ayuda, 2001.

6 Gómez Mendoza y Ortega, 1987. Ortega, 1999.

7 Garrabou, 1988. Piqueras, 2005. Badia, Tello, Valls y Garrabou, 2010.

8 Garrabou y Ramon-Muñoz, 2011.

9 Ortega, 1999.

10 Garrabou y Ramon-Muñoz, 2011.

11 Parcerisas, 2014.

Tabla 2. Usos del suelo agrario en España, 1860-1930 (miles de hectáreas)

		Cereales	Hortícola	Viñedo	Olivar	Otros Cultivos	Sup. Cultivada	Montes y pastos	SAU
1860	ha	—	—	1.230	870	—	—	32.500	—
1890	ha	11.777	406	1.460	1.123	1.063	15.829	28.046	43.875
	%SAU	26,8	0,9	3,3	2,6	2,4	36,1	63,9	100
1900	ha	13.706	406	1.429	1.197	1.084	17.822	29.852	47.674
	%SAU	28,7	0,9	3,0	2,5	2,3	37,4	62,6	100
1910	ha	14.182	471	1.347	1.379	1.505	18.884	29.103	47.987
	%SAU	29,6	1,0	2,8	2,9	3,1	39,4	60,6	100
1920	ha	15.511	520	1.334	1.622	1.290	20.277	27.432	47.709
	%SAU	32,5	1,1	2,8	3,4	2,7	42,5	57,5	100
1930	ha	16.172	1.276	1.540	1.911	1.065	21.964	25.963	47.927
	%SAU	33,7	2,7	3,2	4,0	2,2	45,8	54,2	100
Índice en 1930 [1890=100]		137,3	314,3	105,5	170,2	100,2	138,8	92,6	109,2

Fuente: Para la superficie cultivada, Infante-Amate y Parcerisas, 2013; para montes y pastos, Infante et al., 2014.

se había ido produciendo progresivamente hasta finales del siglo XIX dejaba a la mayoría de pequeños agricultores al borde de la autosubsistencia y en una situación muy precaria¹². Así, se podría decir que la estrategia familiar de reproducción social por la que optaron fue la intensificación agrícola en cuanto tuvieron la oportunidad de realizarla (tecnológica, mediante el uso de energía, y monetaria, mediante la ayuda de cooperativas agrícolas).

En segundo lugar, los agricultores españoles se aprovecharon de la creciente demanda internacional durante la Primera Globalización¹³, primeramente por productos típicamente mediterráneos como el vino y el aceite y, posteriormente, por productos hortícolas y frutícolas, que podían ser exportados desde sus campos gracias al aumento e integración del comercio¹⁴. Efectivamente, durante esta época se produjo un gran cambio en la estructura productiva de la agricultura española, dándose lugar la especialización —en grandes áreas del mediterráneo sobre todo— del cultivo vitícola y olivarero, que experimentan grandes aumentos en superficie, y de las hortalizas desde los años veinte del siglo pasado. En la tabla 2 se observa dicha evolución de los usos del suelo agrarios, mostrando claramente el aumento de la superficie cultivada total, en parte a costa de la disminución de las masas forestales y pastos. Dentro de ella, el cultivo hortícola es el de mayor crecimiento, triplicando su extensión entre 1860 y 1930. La orientación exportadora de los cultivos hortofrutícolas y su enorme importancia en la economía española queda patente al comprobar cómo hacia 1930 suponían alrededor del 50% de las exportaciones agrícolas españolas¹⁵.

Por otro lado, hay que mencionar aquí, también, la ruptura de las ataduras territoriales preindustriales como elemento necesario para permitir el cambio a gran escala hacia una agricultura más intensiva y comercial. En efecto, en agriculturas orgánicas,

debido a la imposibilidad de importar en grandes cantidades, era necesario conseguir un cierto equilibrio silvo-pastoril para así obtener los bienes requeridos por la sociedad —combustible, material de construcción, abono, comida, fibras, etc.¹⁶—. Dos factores fueron claves en este sentido. Primeramente, el efecto de los *subterranean forests*¹⁷, teoría que expresa que la proliferación del carbón permitió liberar superficie forestal para otros usos. Por otro lado, el auge comercial y la posibilidad de acceso a fertilizantes químicos desde finales del siglo XIX contribuyó a la disociación de la producción y el consumo, circunstancia que se da especialmente en zonas de alta densidad poblacional¹⁸. La ruptura de dicha rigidez territorial permitió, pues, liberar tierra y que una agricultura más industrializada pudiera permitirse el lujo de dedicar sus tierras en exclusiva al cultivo de productos para exportación.

Así pues, la especialización en productos hortofrutícolas requería de una intensificación de los agroecosistemas, basada principalmente en altas dosis de irrigación, lo que explica el gran aumento en el consumo de agua y de agua incorporada por los productos agrícolas españoles desde la introducción del regadío¹⁹.

En este artículo se pretende examinar cómo la introducción del regadío durante las primeras décadas del siglo XX permitió, por un lado, aumentar las rentas agrarias y, por otro lado, aumentar los rendimientos agrícolas y la biomasa cosechada. Todo ello se realizará a partir del análisis de un estudio de caso, a saber, el municipio de Vilassar de Mar, provincia de Barcelona. En el siguiente apartado se presenta una breve introducción del área de estudio, prestando especial atención a la evolución de los usos del suelo entre 1850 y 1937. A partir de mapas catastrales parcelarios, correspondientes a dichos años, se ha podido reconstruir los mapas de usos del suelo históricos del municipio mediante el programa informático MiraMon, de tecnología SIG (Sistema de Información Geográfica). En el tercer epígrafe se estudia la economía agrícola de Vilassar de Mar a partir de la elaboración

¹² González de Molina y Guzmán, 2006. González de Molina, Infante-Amate y Herrera, 2014.

¹³ En Historia Económica se utiliza la expresión *Primera Globalización* para referirse al primer gran período de globalización mundial de las finanzas y el comercio, que tuvo lugar entre 1870 y 1914 (O'Rourke y Williamson, 2006. Zamagni, 2001).

¹⁴ Pinilla y Ayuda, 2001 y 2010. Infante-Amate, 2012a y 2012b.

¹⁵ Pinilla y Ayuda, 2010.

¹⁶ Guzmán y González de Molina, 2009.

¹⁷ Sieferle, 2001.

¹⁸ Erb, Krausmann, Lucht y Haberl, 2009.

¹⁹ Duarte, Pinilla y Serrano, 2013 y 2015.

Mapa 1. Vilassar de Mar y El Maresme dentro de Cataluña y España



Fuente: Elaboración propia.

de sus balances económicos en agricultura antes y después de la introducción del regadío. Por un lado, los mapas de usos del suelo nos permiten conocer la extensión de cada cultivo. Por otro lado, a partir de censos y fuentes agrarias históricas se han obtenido los datos sobre rendimientos, precios y diferentes costes de cada cultivo²⁰. Posteriormente, se calcula la biomasa cosechada y su energía asociada en los dos momentos temporales estudiados a partir de las mismas fuentes históricas y utilizando la metodología y factores de conversión propuestos recientemente²¹ por la literatura especializada. Se cierra el artículo con unas breves conclusiones.

ÁREA DE ESTUDIO: VILASSAR DE MAR (BARCELONA)

Como se ha comentado, el proceso de cambio agrario español se produjo en gran medida en el área mediterránea. Y dentro de esta, la comarca litoral barcelonesa de El Maresme aparece como una de las regiones históricamente más dinámicas, especialmente en los municipios costeros más cercanos a Barcelona.

²⁰ Para 1879, IACSI (1879). Para 1937, AEA (1935) y Llovet Montros y Peladella (1937).

²¹ Guzmán, Aguilera, Soto, Cid, Infante, García Ruiz, Herrera, Villa y González de Molina, 2014.

La existencia de grandes mercados locales como Mataró y la proximidad física al potente mercado de Barcelona, ambos unidos por ferrocarril desde 1848, pero también la conexión por mar con mercados foráneos, la convirtieron ya en tiempos modernos en un área con una gran actividad comercial e industrial donde se practicaba una agricultura intensiva y comercial²².

Tal como ya se ha analizado en estudios anteriores, la evolución agraria y paisajística de la comarca del Maresme entre mediados del siglo XIX y XX está marcada por la introducción del regadío de forma masiva durante los años veinte del siglo pasado²³. Esta transformación desde una agricultura de secano a una de regadío se dio principalmente en los municipios de costa, de menor extensión y más poblados, mientras que en los municipios de la cordillera se mantuvieron a lo largo del tiempo usos del suelo más extensivos, dedicados a cultivos menos comerciales.

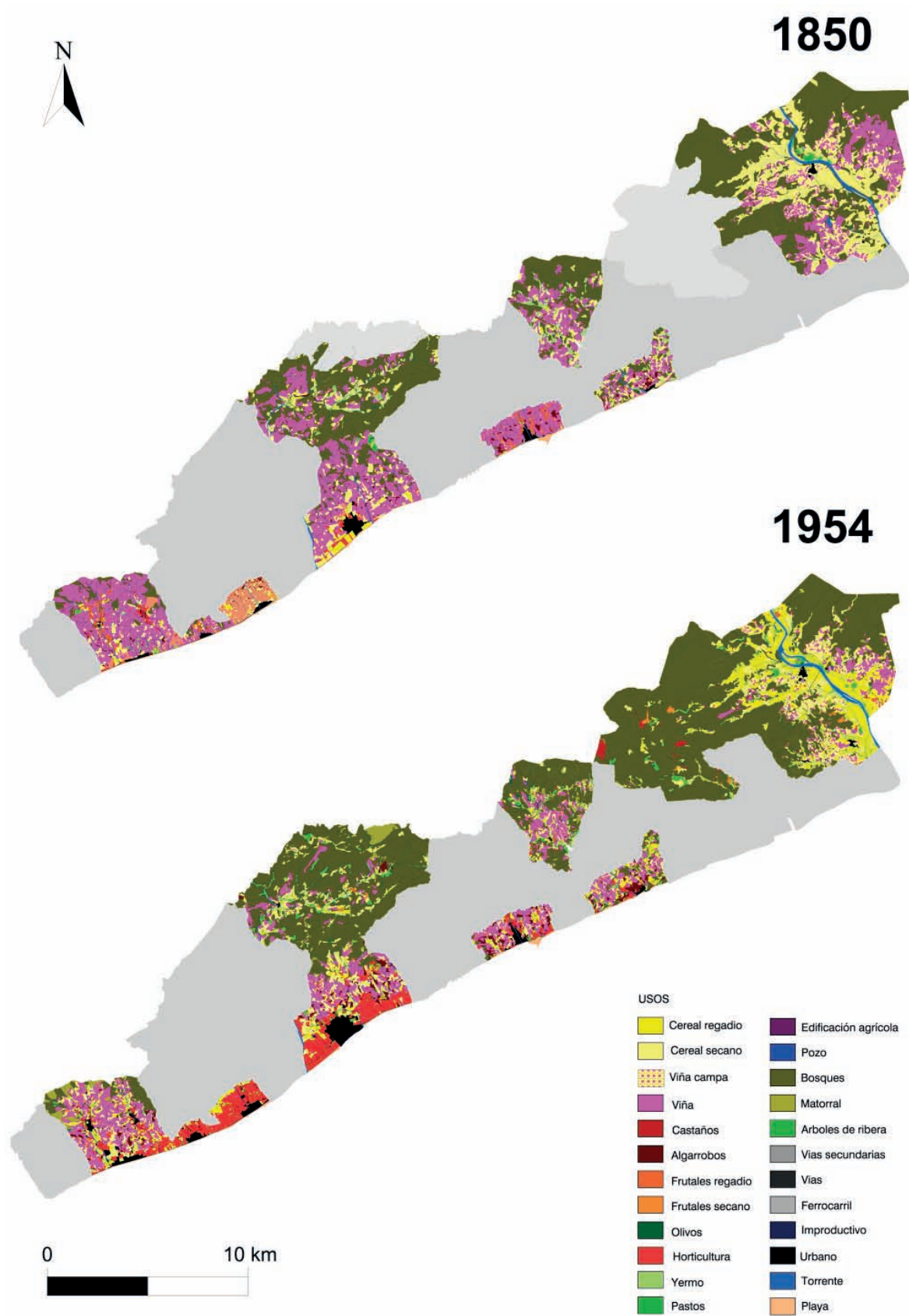
En los 12 municipios de la comarca del Maresme para los que se pudo reconstruir los usos del suelo, poco más del 5% de la tierra cultivada, menos del 3% de la superficie total, era de regadío en 1850 (mapa 2). Las 505 hectáreas regadas se concentraban prácticamente a lo largo de la cuenca del río Tordera, en el norte, o allí donde había fácil acceso a agua subterránea mediante norias, en las llanuras litorales. Dos cultivos típicamente mediterráneos ocupaban las tierras agrícolas: la viña, con casi un 29% de la superficie total, y el cereal, con más del 21%. El tercer gran producto mediterráneo, el olivar, no tenía apenas presencia en esta comarca, con menos de diez hectáreas de extensión. Por el contrario, el algarrobo y otros frutales de regadío sí mantenían una cierta presencia como cultivo asociado. Un siglo después, la superficie total cultivada había descendido del 53% al 39%, en gran medida debido al abandono del cultivo vitícola en grandes áreas de la cordillera²⁴. El resultado fue un aumento de la superficie forestal, del 40% al 53%. Dentro de la superficie cultivada hubo, como decíamos, grandes cambios. En primer lugar, la superficie total regada ascendió a casi 3.300 hectáreas, un 15% de la total y un 38% de la cultivada. La super-

²² Vilar, 1988; García-Espuche, 1998.

²³ Parcerisas, 2012.

²⁴ La mayor parte de estas áreas no se replantaron con cepas americanas tras la invasión de la filoxera debido a que los bajos precios del mercado internacional vitícola en las primeras décadas del siglo XX no compensaban los altos costes de replantación que implicaba la producción.

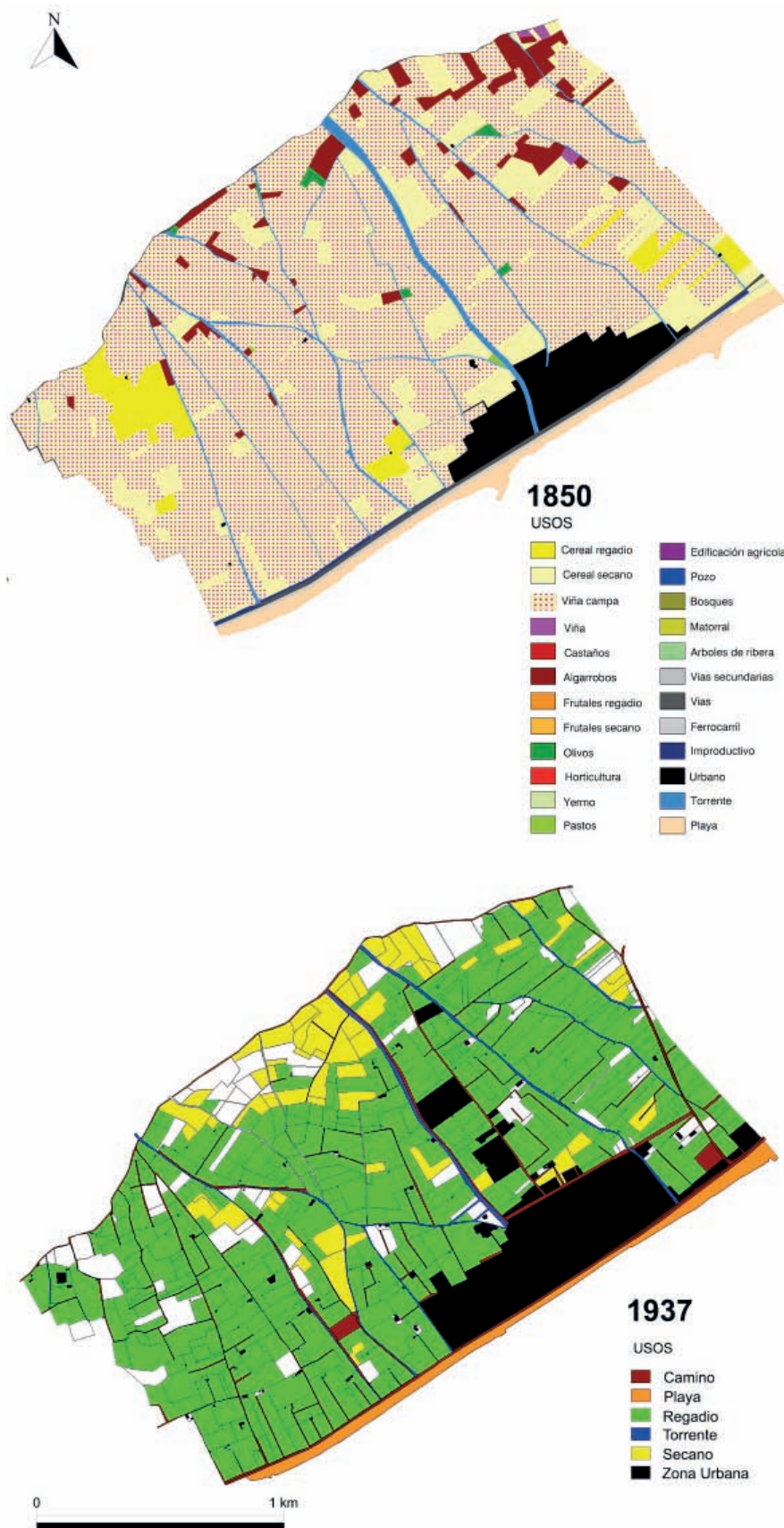
Mapa 2. Usos del suelo en El Maresme, 1850-1954



Fuente: Parcerisas, 2012.

*Efectos de la introducción del regadío en la agricultura española:
El caso de Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)*

Mapa 3. Usos del suelo en Vilassar de Mar, 1850-1937



Fuente: Parcerisas, 2012.

Tabla 3. Usos del suelo en Vilassar de Mar, 1850-1937

1850				1937			
Uso	Superficie (ha)	% Sup. total	% Sup. cultivada	Uso	Superficie (ha)	% Sup. total	% Sup. cultivada
Cereal en viña campà	265,1	66,0	76,7	Viña	44,5	11,1	14,7
Cereal seco	47,9	11,9	13,9	Algarrobos	7,8	1,9	2,6
Cereal regadío	15,7	3,9	4,5	Hortalizas	251,1	62,5	82,8
2/3 cereal en viña campà	176,7	44,0	51,1	Total sup. regadío	251,1	62,5	82,8
Total Cereal	240,3	59,8	69,5	Total sup. seco	52,3	13,0	17,2
Viña	0,7	0,2	0,2	Sup. Cultivada	303,4	75,5	100,0
1/3 de la viña campà	88,4	22,0	25,6	Pastos	9,8	2,4	
Total Viña	89,1	22,2	25,8	Constr. Agrícola	2,4	0,6	
Algarrobos	15,0	3,7	4,3	Balsas	0,4	0,1	
Olivos	1,2	0,3	0,3	Caminos	20,4	5,1	
Total sup. regadío	15,7	3,9	4,5	Urbano	40,2	10,0	
Total sup. seco	329,9	82,1	95,5	Total Urbano	60,6	15,1	
Sup. Cultivada	345,6	86,0	100,0	Torrente	6,8	1,7	
Constr. Agrícola	0,3	0,1		Playa	9,4	2,4	
Urbano	19,5	4,9		Otros	8,9	2,2	
Caminos	5,8	1,4		Sup. Total	401,7	100,0	
Ferrocarril	3,0	0,7					
Total Urbano	28,3	7,0					
Improductivo	1,2	0,3					
Torrente	12,9	3,2					
Playa	13,4	3,3					
Sup. Total	401,7	100,0					

Fuente: Es la superficie resultante de los mapas de usos del suelo.

ficie hortícola ocupaba casi 1.100 hectáreas, un 5% del total, y se encontraba básicamente en los municipios litorales, donde a menudo constituía el uso del suelo más importante. El cultivo cerealícola era, en general, el primer cultivo de la comarca, siendo de regadío casi la mitad de su extensión. La viña, por su parte, había perdido más de la mitad de su superficie de 1850.

El municipio que vamos a estudiar en profundidad aquí, Vilassar de Mar, es una pequeña población costera de 4km² y su ejemplo es representativo de la evolución seguida por la mayor parte del litoral mediterráneo barcelonés. Con altas densidades poblacionales²⁵ desde muy antiguo—dedicadas en su mayor parte a la industria local— Vilassar de Mar era en 1850 un municipio con la mayor parte de sus tierras dedicadas a usos agrarios de seco (mapa 3 y tabla 3). La superficie cultivada ocupaba el 86% de la total, y de esta, solamente el 4,5% era de regadío. El cultivo mayoritario era el denominado como “viña campà”, es decir, cultivo de viña asociado al cereal o legumbre, que se plantaba entre las filas de viñedos. En una plantación de viña campà, un tercio solía ser ocupado por la viña mientras que los dos tercios restantes correspondían a cereal o legumbre, sobre todo guisantes en El Ma-

resme. En 1937, el panorama había cambiado totalmente (mapa 3 y tabla 3). El 83% de la superficie cultivada era de regadío, dedicada al cultivo de hortalizas. En 1954, este porcentaje subía al 97,3%. Solamente el escaso cultivo leñoso (viña y algarrobo) que se seguía practicando estaba en terrenos aún de seco. El cereal, del que no hay ninguna referencia en 1937, vuelve a aparecer, en regadío, en 1954; seguramente, a consecuencia de los cupos a los que obligaba la autarquía franquista.

A pesar de la desigualdad en el acceso a la tierra, una característica importante de Vilassar de Mar, así como de la mayoría de municipios del Maresme, es la mejor distribución relativa de sus tierras entre un numeroso grupo de pequeños propietarios en comparación a otras regiones catalanas²⁶. Precisamente, estos—unidos en cooperativas agrícolas durante el primer tercio del siglo XX— impulsaron la transformación de las tierras de seco en regadío, aprovechando las mejoras tecnológicas disponibles y

²⁵ En 1857, la densidad poblacional en la comarca del Maresme era de 179 habitantes por km², mientras que en el municipio de Vilassar de Mar alcanzaba los 775 habitantes por km², cifras propias de sociedades industriales.

²⁶ El índice Gini de distribución de la tierra en 1850 en Vilassar de Mar era de 0,51 (Parcerisas, 2014), bastante menor que en otros municipios, tanto de la misma comarca del Maresme como de otras comarcas de la provincia de Barcelona. Así, la también comarca litoral, cercana a Barcelona, del Baix Llobregat tenía un índice de 0,66, y la comarca interior del Penedés, uno de 0,77 (Colomé, 2000). Por otro lado, el índice Gini de distribución de la riqueza también mostraba unos índices menores en la comarca del Maresme, y en Vilassar de Mar en particular, que en el resto de la provincia de Barcelona (Tello y Badia-Miró, 2011).

los cambios en los mercados internacionales, que demandaban productos vegetales y frutícolas frescos²⁷.

LA ECONOMÍA AGRARIA DE VILASSAR DE MAR ANTES Y DESPUÉS DE LA INTRODUCCIÓN DEL REGADÍO

Como se ha dicho anteriormente, la mayor parte de la tierra agrícola alrededor de 1850 se dedicaba al cultivo asociado de viña campa. La persistencia en estas fechas de una práctica tan tradicional y antigua nos indica la convivencia de una agricultura tradicional de autosubsistencia con una más moderna e intensiva. Efectivamente, esta característica se constata, por ejemplo, si comparamos el uso de fertilizantes que se practicaba en la zona del Maresme con el de la comarca contigua del Vallés, en la Cataluña interior. Así, para el trigo, en El Maresme se realizaba en 1879 un gasto anual de 71,5 pesetas por hectárea en concepto de "abonos líquidos y guano". En cambio, en la región del Vallés, este gasto era de 57 pesetas²⁸. Aún más, los viñedos del Maresme se trataban con abono por un valor medio de 51,7 pesetas por hectárea. En El Vallés, no se aplicaba ningún adobo más allá de la práctica tradicional de emplear fajinas (conjunto de leña ligera, muchas veces proveniente de la misma planta).

En la parte dedicada a cereal en secano, se seguía una rotación simple de dos años, en el que el primer año se cultivaban cereales (trigo o cebada) y, durante el segundo, leguminosas (mayormente judías, aunque el guisante también tenía mucha presencia). Para la poca extensión de cereales en regadío, se cultivaban cereales durante el primer año y en el segundo se alternaba maíz con legumbres²⁹.

El acceso al regadío era un lujo que pocas tierras se podían permitir. A falta de este, el cultivo que generaba mayor beneficio era el viñedo, lo que explica la especialización de la comarca en la viticultura, especialmente en los municipios del litoral y en los más cercanos a Barcelona, con más de un cincuenta por ciento de la superficie total dedicada a la producción de vino —más del sesenta y cinco por ciento si contamos la región del Baix Maresme, la más cercana a Barcelona—³⁰. Que Vilassar de Mar no participara de esta tendencia y persistiera en el cultivo del cereal es una cuestión que bien puede responder a razones ambientales y/o de costumbre en el municipio³¹, apostando por un cultivo asociado

más tradicional. Por otro lado, los resultados económicos mostrados aquí (tablas 3, 4 y 5) corresponden al año 1879, es decir, en plena fiebre vitícola en España y auge de precios del vino en los mercados internacionales, al haber hecho acto de presencia desde hacía unos años la plaga de la filoxera en los viñedos franceses, pero aún no en los españoles³². Es lógico, por tanto, que esta circunstancia se refleje en los balances económicos, siendo la viña el cultivo más rentable económicamente, aparte, por supuesto, de los herbáceos de regadío (tabla 6). Este hecho nos induce a pensar que entre 1850, fecha de realización del mapa de usos del suelo presentado aquí, y 1879, se pudiera haber producido un aumento de la superficie vitícola en el municipio, a costa del cereal o de la práctica de viña campa, densificando así los viñedos. No obstante, al no existir fuentes fiables, no podemos contrastar esta evolución en Vilassar.

Tal como se ha estudiado más en profundidad en otro estudio³³, a pesar de la multitud de usos que se obtenían de los cultivos leñosos, su economía estaba totalmente ligada a sus productos principales (vino, algarroba y aceite). Todo el conjunto

Tabla 4. Ingresos por cultivos en Vilassar de Mar, 1879

<i>Cultivos Principales</i>	<i>ptas / ha</i>	<i>% ingresos</i>	<i>Residuos</i>	<i>ptas / ha</i>	<i>% ingresos</i>
Cereales Secano	214,5	69,0	Cereales Secano - Paja	92,9	29,9
Leguminosas Secano	110,3	94,1	Cereales Secano - Tamo	3,6	1,1
Cereales Regadío	317,4	74,8	Leguminosas Secano - Paja	6,9	5,9
Maíz Regadío	354,0	98,5	Cereales Regadío - Paja	103,2	24,3
Judías Regadío	317,4	97,5	Cereales Regadío - Tamo	4,0	0,9
Viña	312,5	97,0	Maíz Regadío - Tallo	5,5	1,5
Algarrobales	302,3	98,0	Judías Regadío - Paja	8,0	2,5
Olivos	171,6	90,3	Viña - Orujo	2,0	0,6
			Viña - Sarmientos	7,7	2,4
			Algarrobales - Leña	6,1	2,0
			Olivos - Orujo	12,3	6,5
			Olivos - Leña	6,1	3,2

Fuente: IACSI, 1879.

de subproductos, de gran utilidad para multitud de usos, que se extraían de los árboles (orujo, leña, sarmientos, etc.) significaban muy poco económicamente en el total de los ingresos³⁴. Así, vemos como el vino, las algarrobas y el aceite representaban el 97%, 98% y 90% respectivamente de los ingresos totales de cada cultivo. Por el contrario, el resto de residuos y subproductos suponían un porcentaje muy bajo o, directamente, no pasaban por el mercado (tabla 4). No sucedía así con los cereales (trigo y cebada). La paja y tamo cosechados sumaban algo más del treinta por ciento del total de los ingresos provenientes de los cereales.

En cuanto a los gastos (tabla 5), observamos, como ya se ha dicho previamente, cómo existía una práctica de abono muy intensiva en todos los cultivos (en cereales de secano se realizaba el primer año con el trigo y/o la cebada; mientras que en el ce-

27 Pinilla y Ayuda, 2010.

28 IACSI, 1879.

29 Idem.

30 Parcerisas, 2012. Moreno, 1858.

31 Garrabou, Cussó y Tello, 2007.

32 Badia, Tello, Valls, y Garrabou, 2010. Pinilla y Ayuda, 2010.

33 Infante-Amate y Parcerisas, 2013.

34 Infante-Amate, 2012a y 2012b.

Tabla 5. Gastos por cultivos en Vilassar de Mar, 1879

<i>Cultivos</i>	<i>ptas / ha</i>	<i>%</i>	<i>Cultivos</i>	<i>ptas / ha</i>	<i>%</i>
Cereales Secano			Judías Regadío		
Por rastrojar y preparar la tierra	32,7	12,4	Por arar y rastrear	25,4	12,3
Por abonos líquidos y guano para la siembra	71,5	27,2	Por semilla y su siembra	72,6	35,1
Por semilla para la siembra	23,0	8,7	Por cavar	32,7	15,8
Por colocar la semilla y repartir el abono	22,5	8,5	Por regar	21,8	10,5
Por escardar	33,7	12,8	Por arrancarlas y su transporte a la era	25,4	12,3
Por segar	30,6	11,7	Trilla, limpia y demás operaciones	29,0	14,0
Por recoger haces, hacinar, transporte y trillar	49,0	18,6	Total Judías Regadío	207,0	100,0
Total Cereales Secano	263,0	100,0	Viña		
Leguminosas Secano			Por cavar	89,9	34,2
Por rastrojar y preparar la tierra	32,7	32,7	Por podar y hacer faginas	14,0	5,3
Por la siembra	11,2	11,2	Abono anual	51,7	19,7
Por semilla	10,2	10,2	Por expurgar	5,6	2,1
Por cavar	33,7	33,7	Por azufrar	11,2	4,3
Por recolección, transporte, limpia y otros	12,3	12,2	Por el azufre, incluido transporte	20,4	7,8
Total Leguminosas Secano	100,1	100	Por cuidar las uvas	2,8	1,1
Cereales Regadío			Por la recolección	14,8	5,6
Por arado	38,1	12,7	Por el transporte de la uva a la bodega	12,3	4,7
Por la siembra	34,5	11,4	Pisar la uva, hervir mosto y trasiego	13,8	5,3
Por semilla	43,6	14,5	Por desperfectos de aperos	4,6	1,8
Por herbejarlo	16,3	5,4	Por renuevos	21,5	8,2
Por segar	43,6	14,5	Total Viña	262,6	100,0
Por la recolección de las haces y hacinar	5,4	1,8	Algarrobales		
Por conducción a la era	10,9	3,6	Por cavar	89,9	35,3
Por trillarlo y hacer el pajar	103,5	34,3	Abonos y su transporte	106,2	41,7
Por cribarlo	5,4	1,8	Por colocar abonos	11,2	4,4
Total Cereales Regadío	301,4	100,0	Por expurgo y limpia de los mismos	14,3	5,6
Maíz Regadío			Por la recolección y acarreo	33,2	13,0
Riego del rastrojo	9,1	4,2	Total Algarrobales	254,8	100,0
Por arar	31,8	14,6	Olivos		
Abono, conducción y esparcimiento	94,4	43,5	Por arar	49,0	34,3
Por semilla	3,6	1,7	Por estiércol	49,0	34,3
Por cavar	38,1	17,6	Por hacer hoyos para poner estiércol	13,6	9,5
Por regarlo	21,8	10,0	Por la recolección de las olivas y transporte	17,7	12,4
Por la recolección panojas y transporte	18,2	8,4	Por la molienda	13,6	9,5
Total Maíz Regadío	217,0	100,0	Total Olivos	143,0	100,0

Fuente: IACSI, 1879.

real de regadío se realizaba cada tres años con el maíz). Además, dicha parte de abono solía constituir el mayor gasto de producción al que debía enfrentarse el agricultor. Una vez deducidos los gastos, los beneficios brutos por cultivos en regadío más que doblaban los beneficios del resto de cultivos (tabla 6). No obstante, tal como se ve con la extensión total de regadío, era una excepción y un lujo al alcance de muy pocos. Fuera del regadío, a pesar de los altos gastos de producción, la viña era el cultivo más rentable en términos absolutos por hectárea.

Otro cultivo leñoso, el algarrobo, era el segundo cultivo más rentable, circunstancia que explica que haya tenido una implantación tan grande en la región. Igualmente, ayuda a entender que el otro gran cultivo leñoso por excelencia en el Mediterráneo, el olivo, haya tenido en el litoral catalán una presencia mucho más escasa, por no decir inexistente, que en otras regiones mediterráneas, debido a su menor rentabilidad económica. A pesar de que el porcentaje de beneficio bruto era el más alto, casi del 25%, los menores precios y producciones relativos del aceite respecto al

Tabla 6. Balance económico de la agricultura de Vilassar de Mar, 1879

Cultivo	Ingresos	Gastos producción	Beneficio bruto	% beneficio bruto	Sup	Rdto agrícola total
	ptas/ha	ptas/ha	ptas/ha	%	ha	Ptas
	1	2	3=1-2	3/1*100	4	3*4
Cereales secano	311,0	263,0	48,0	15,4	112,3	5.390,9
Legumbres secano	117,2	100,1	17,1	14,6	112,3	1.920,1
Cereales regadío	424,5	301,4	123,2	29,0	7,9	966,7
Maíz regadío	359,5	217,0	142,5	39,6	3,9	559,4
Legumbres regadío	325,4	207,0	118,4	36,4	3,9	464,9
Viña	322,2	262,6	59,6	18,5	89,1	5.310,4
Viña Campa	250,1	208,5	41,6	16,6	265,1	11.020,6
Algarrobos	308,4	254,8	53,6	17,4	15,0	804,2
Olivos	190,0	143,0	47,0	24,7	1,2	56,4
TOTAL						15.473,0

Fuente: A partir IACSI, 1879.

Tabla 7. Capital inicial necesario por hectárea de regadío en Vilassar de Mar, 1937

Capitales	ptas / ha	% capital total
Tierra	15.000	52,3
Nivelar y preparación para el riego	4.000	13,9
Pozo, motobomba y depósito	5.000	17,4
Animales	700	2,4
Maquinaria	1.000	3,5
Capital circulante	3.000	10,5
Total	28.700	100,0

Fuente: Llovet-Mont-ros y Peladella, 1937.

mosto convertían al olivar en un cultivo menos rentable económicamente hablando, y explican, también, su menor aportación en las exportaciones agrarias españolas³⁵.

En cuanto a los cereales, de secano, sus ingresos por hectárea eran casi tan elevados como los de la viña. No obstante, como en toda agricultura tradicional orgánica, debían rotarse con el cultivo de leguminosas, bajando así sus ingresos potenciales en el segundo año. El bajo beneficio obtenido por el cultivo de legumbres (solamente 17 pesetas por hectárea) nos indica y confirma que su participación en la rotación de herbáceos se debía a razones más allá de las puramente económicas y comerciales. En concreto, tal como es sabido, por su capacidad para mejorar la fertilidad del suelo de forma natural, aumentando la fijación de nitrógeno, entre otras cosas.

En 1937 encontramos un panorama totalmente diferente. La transformación de la mayor parte de tierras de secano en regadío había hecho que desapareciera el cultivo de cereal, siendo, como hemos visto, la viña y el algarrobo los únicos cultivos en secano. El sector vitícola, una vez replantadas las viñas con cepas americanas, se había recuperado tras unas décadas de fuerte crisis debido a la plaga de la filoxera y a la fuerte caída de precios

del vino en los mercados internacionales³⁶. Esta transformación requería de unos costos iniciales de inversión muy altos con el fin de adecuar la tierra para el riego e instalación de la maquinaria (tabla 7), que solamente pudieron ser afrontados por los pequeños propietarios gracias a la acción colectiva, mediante su asociación en multitud de sindicatos y asociaciones agrarias, que sufragaban en un primer momento dichos costes³⁷. Estos gastos podían subir hasta las 9.000 pesetas de 1937 por hectárea, lo que representaba más del 31% del capital total medio de una explotación de regadío (tabla 7).

El objetivo de acometer tal empresa era muy claro: escapar de la situación económica tan precaria en que se encontraban la mayoría de pequeños agricultores gracias a las oportunidades que se abrían con la horticultura, debido a la creciente demanda exterior por este tipo de productos³⁸. En efecto, tal como demuestran los balances económicos de una explotación media de regadío dedicada en exclusiva al cultivo de hortalizas, tal es el caso de Vilassar de Mar y de la mayoría de municipios litorales de la provincia de Barcelona en esta época, las expectativas se cumplían con creces y los beneficios obtenidos compensaban el alto coste inicial. No se ha podido aquí realizar un balance económico completo de los cultivos en secano, debido a la falta de datos sobre los gastos de producción de estos hacia 1937. No obstante, Mont-ros y Peladella nos ofrecen una pista muy clara: según su estudio, el beneficio bruto de los cultivos en tierras de secano equivalía tan solo al 10% de aquel que se obtenía en regadío³⁹.

En el regadío se practicaba una horticultura muy intensiva que, debido a la alta rotación de cultivos, conseguía el equivalente de tres hectáreas por cada hectárea cultivada (tabla 8). Dentro de ella, el cultivo de la patata (especialmente la tempranera) era el producto estrella, a causa de los altos precios pagados en los mercados internacionales a los que se exportaba⁴⁰. A pesar de

36 Pinilla y Ayuda, 2001. Piqueras, 2010. Badia, Tello, Valls y Garrabou, 2010.

37 Pomés, 1991. Planas, 2003 y 2010.

38 Pinilla y Ayuda, 2010. Parcerisas, 2014.

39 Mont-ros y Peladella, 1937, 17.

40 Pomés, 1991.

35 Infante-Amate y Parcerisas, 2013.

Tabla 8. Ingresos por cultivos en Vilassar de Mar, 1937

Cultivos	Ingresos por ha	% ingresos	Superficie por ha
Viña-uva	1.445,2	96,6	
Viña-orujos	36,1	2,4	
Viña-heces	5,1	0,3	
Viña-sarmientos	9,0	0,6	
Viña-Total	1.495,4	100,0	
Algarrobos	691,0		
Patatas tempranas	5.500		0,95
Patatas tardías	4.000		0,45
Lechuga	2.600		0,20
Coles	2.625		0,20
Brócoli	3.000		0,20
Tomates tardíos	4.200		0,15
Coliflor	2.750		0,10
Nabos	2.880		0,10
Judía verde	3.250		0,10
Pimientos	3.300		0,10
Tomates	4.000		0,05
Hortalizas diversas	2.500		0,33
Flores	20.000		0,07
Total Hortalizas	12.943,0		3,00

Fuente: Para la viña y algarrobo, Anuario de Estadística Agraria de 1935 (AEA, 1935), cuyos valores han sido deflactados según el deflactor del PIB agrícola de Maluquer de Motes (Tafunell y Carreras, 2005). Para las hortalizas, Llovet-Montros y Peladella, 1937.

Tabla 10. Balance económico de la agricultura de Vilassar de Mar, 1937

Cultivo	Ingresos	Gastos producción	Rendimiento agrícola	Superficie 1937	Rdto. agrícola total
	ptas/ha	ptas/ha	ptas/ha	ha	ptas.
Viña	1.495,4	s.d.		44,5	
Algarrobo	691	s.d.		7,8	
Total Hortalizas	12.943	7.675,5	5.267,5	251,1	1.322.764,6

Fuente: A partir de tablas 8 y 9.

que su extensión era todavía menor, ya había empezado a cobrar importancia la floricultura, la cual iba a ser de gran importancia en la región, debido a los altos rendimientos que se conseguían. En total, una hectárea de regadío dedicada a productos hortícolas generaba unos ingresos de 12.943 pesetas de 1937, casi nueve veces más que una dedicada a viña o 19 más que otra con algarrobos.

Los altos rendimientos y precios pagados en los mercados internacionales compensaban ampliamente los altos costes de producción asociados, de 7.675,5 pesetas por hectárea. Dentro de estos, los gastos en adobos y abonos eran el mayor coste de producción, componiendo el 30% del total de gastos. La compra de semillas y el transporte eran, a continuación, el siguiente gasto en importancia. De nuevo, el papel de las cooperativas y

Tabla 9. Gastos de producción en una hectárea de regadío en Vilassar de Mar, 1937

Gastos Producción	ptas / ha	% gastos
Adobos	2.320,0	30,2
Semillas	1.417,3	18,5
Alimentos y lechos ganado	585,5	7,6
Conservación y reparación maquinaria	165,0	2,1
Gastos producción diversos	696,5	9,1
Transportes	1.380,0	18,0
Seguros	153,5	2,0
Amortizaciones	390,3	5,1
Gastos de ventas	567,5	7,4
Total	7.675,5	100,0

Fuente: Llovet-Montros y Peladella, 1937.

sindicatos era clave para abastecer de estos insumos a los agricultores, muchas veces otorgando créditos o dando facilidades, y para transportar y vender el producto en los mercados a precios y condiciones más favorables.

El beneficio bruto obtenido era, por tanto, de 5.267,5 pesetas por hectárea. Unos valores muy por encima de los que se podrían obtener con cualquier otro cultivo. Por ejemplo, en 1935 el ingreso potencial de una hectárea de trigo de regadío en la provincia de Barcelona solo llegaba a las 1.179 pesetas, y el de maíz, a las 1.153 pesetas⁴¹. Este beneficio ya cubría, en solamente dos años, la inversión inicial necesaria para adecuar la tierra y comprar la maquinaria imprescindible para el riego.

El resultado de todo este proceso fue la gran mejora de la situación económica de los pequeños agricultores. La posibilidad de acceder al regadío permitió que la mayoría de pequeños propietarios agrícolas pudieran vivir del producto de sus pequeñas tierras. Teniendo en cuenta la poca disponibilidad de tierras por habitante, debido a la alta densidad poblacional, la extensión media de las propiedades era muy baja, alrededor de 1,5 ha en 1850 y 1,4 en 1954. Una agricultura tradicional de secano como la que hemos visto en Vilassar de Mar requería un mínimo de 2,5 ha para que el propietario obtuviera un beneficio que le permitiera subsistir sin recurrir a otros ingresos⁴². En 1850, solamente el 15% de los agricultores poseían este mínimo de tierra. En 1954, el mínimo de tierra necesario para subsistir había bajado hasta las 0,14 ha en una agricultura de regadío como la de Vilassar de Mar. Este hecho permitió que el 96% de los agricultores tuvieran un ingreso mínimo de subsistencia y holgados beneficios.

BIOMASA COSECHADA Y ENERGÍA ASOCIADA EN VILASSAR DE MAR EN 1879 Y 1937

Desde hace unos años, una corriente cada vez más amplia de historiadores agrarios está comenzando a aplicar en sus estudios metodologías provenientes de otras diversas disciplinas científicas, para entender mejor el funcionamiento y evolución de los

⁴¹ AEA, 1935.

⁴² Parcerisas, 2014.

*Efectos de la introducción del regadío en la agricultura española:
El caso de Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)*

Tabla 11. Biomasa cosechada en Vilassar de Mar, 1879-1937

1879	MATERIA FRESCA					MATERIA SECA					
	Cosecha		Residuos		Total	Cosecha		Residuos		Total	
	Tn/ha	%	Tn/ha	%	Tn/ha	Tn/ha	%	Tn/ha	%	Tn/ha	Tn
Trigo seco	0,9	28,3	2,2	71,7	3,0	0,8	28,6	1,9	71,4	2,6	148,3
Cebada seco	0,9	34,7	1,6	65,3	2,5	0,8	35,2	1,4	64,8	2,2	121,3
Legumbres seco	0,5	39,0	0,8	61,0	1,3	0,5	41,9	0,6	58,1	1,1	123,9
Trigo regadío	1,0	28,3	2,6	71,7	3,6	0,9	28,6	2,2	71,4	3,1	12,2
Cebada regadío	1,0	34,7	1,9	65,3	2,9	0,9	35,2	1,7	64,8	2,5	10,0
Maíz regadío	1,5	45,0	1,8	55,0	3,3	1,3	44,5	1,6	55,5	2,9	11,2
Legumbres regadío	0,9	39,0	1,4	61,0	2,3	0,8	41,9	1,1	58,1	2,0	7,7
Viña	2,3	33,6	4,6	66,4	6,9	0,7	18,5	3,0	81,5	3,6	324,4
Viña Campa	1,2	33,6	2,4	66,4	3,6	0,6	26,5	1,8	73,5	0,8	631,5
Olivos	0,8	13,6	4,9	86,4	5,6	0,4	10,8	3,4	89,2	3,8	4,6
Algarrobos	3,5	41,6	4,9	58,4	8,4	3,4	49,6	3,4	50,4	6,8	101,7
1937	Cosecha		Residuos		Total	Cosecha		Residuos		Total	
	Tn/ha	%	Tn/ha	%	Tn/ha	Tn/ha	%	Tn/ha	%	Tn/ha	Tn
	Viña	3,2	33,6	6,3	66,4	9,5	0,9	18,5	4,1	81,5	5,0
Algarrobos	3,6	42,4	4,9	57,6	8,5	3,5	50,5	3,4	49,5	6,9	53,8
Patatas tempranas	22,0	58,8	15,4	41,2	37,4	5,0	61,9	3,1	38,1	8,1	1.926,2
Patatas tardías	20,0	58,8	14,0	41,2	34,0	4,5	61,9	2,8	38,1	7,3	829,4
Lechuga	40,0	78,0	11,3	22,0	51,3	1,9	49,5	1,9	50,5	3,8	190,7
Coles	20,0	44,8	24,6	55,2	44,6	2,1	31,7	4,4	68,3	6,5	326,0
Brócoli	24,0	44,8	29,5	55,2	53,5	2,3	100,0	0,0	0,0	2,3	116,9
Tomates tardíos	45,0	51,1	43,1	48,9	88,1	2,8	33,3	5,6	66,7	8,4	316,1
Coliflor	25,0	65,1	13,4	34,9	38,4	1,9	40,4	2,8	59,6	4,7	118,2
Nabos	8,5	53,0	7,5	47,0	16,0	0,8	33,4	1,5	66,6	2,3	56,9
Judía verde	7,2	38,5	11,5	61,5	18,7	0,7	17,8	3,5	82,2	4,2	105,6
Pimientos	16,5	57,9	12,0	42,1	28,5	1,4	28,5	3,6	71,5	5,0	126,4
Tomates	45,0	51,1	43,1	48,9	88,1	2,8	33,3	5,6	66,7	8,4	105,4
Hortalizas diversas	16,0	76,6	4,9	23,4	20,9	1,4	59,3	1,0	40,7	2,4	199,1
Flores	63,9	100,0	0,0	0,0	63,9	12,8	100,0	0,0	0,0	12,8	224,7
Total Hortalizas	71,2	59,4	48,7	40,6	119,9	10,4	56,5	8,0	43,5	18,5	4.641,6
Pastos	0,9	76,6	0,3	23,4	1,2	0,2	100,0	0,0	0,0	0,2	1,8

Fuente: Para los rendimientos, principal y residuos, de la viña y olivar de 1879 se han utilizado los mismos usados en Infante y Parcerisas (2013). Para el resto de cultivos, IACSI (1879). Para los datos de 1937: para la viña y algarrobo, AEA (1935); para las hortalizas, AEA (1935) y Llovet-Mont-ros y Peladella (1937). Con todos estos valores se han realizado los cálculos a partir de Guzmán et al. (2014).

sistemas agrarios, convencidos tras años de experiencia de que el apego exclusivo a las herramientas propias de la historia agraria tradicional no les procuraba un marco suficiente para tal fin⁴³. Los instrumentos y la metodología ofrecidos por el metabolismo social son de gran utilidad para ello y constituyen un punto común de encuentro. Este punto de vista teórico considera que "toda sociedad produce y reproduce sus condiciones materiales de existencia a partir de procesos metabólicos intercambiados con la naturaleza, incluyendo toda clase de procesos por los que los seres

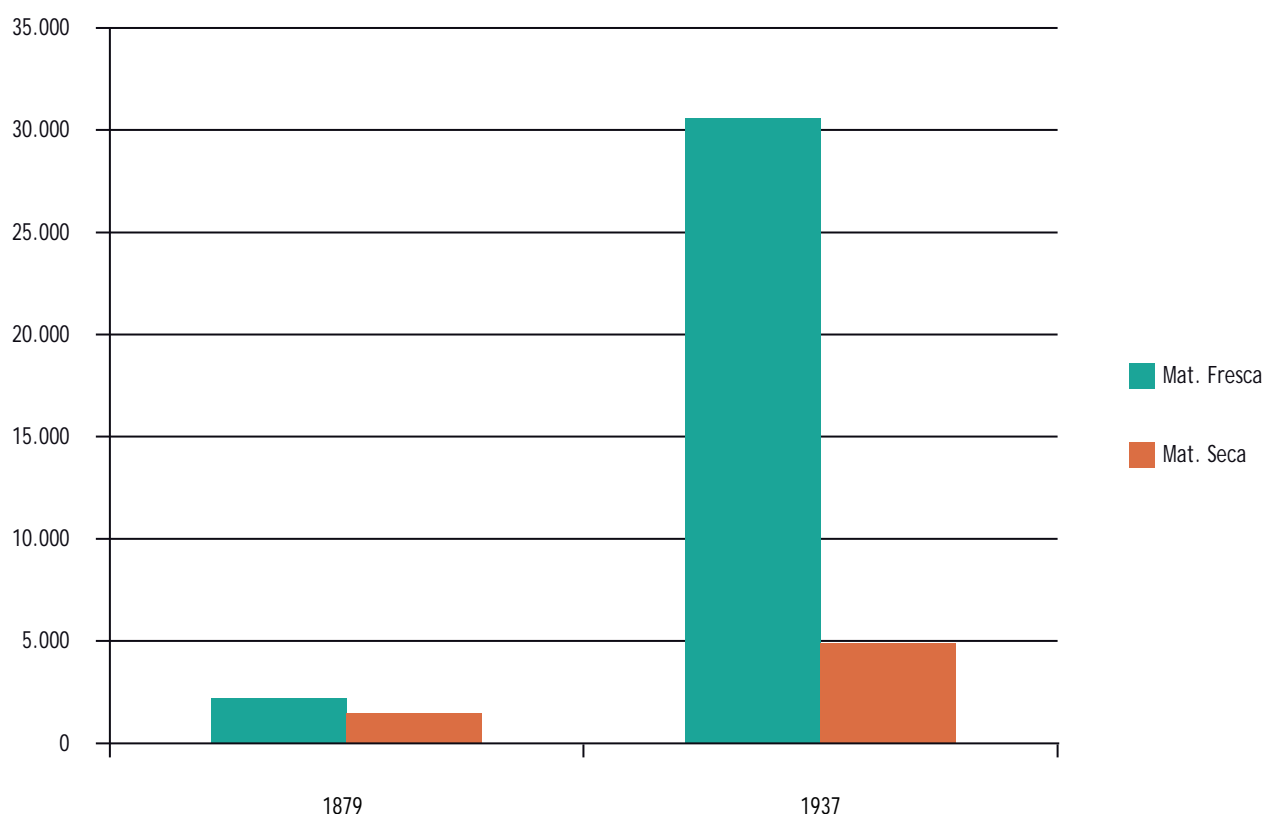
humanos, organizados en sociedad, capturan, transforman, consumen y excretan materiales y/o energía del medio natural"⁴⁴.

Dentro del metabolismo social, el llamado metabolismo agrario se ocupa del estudio del intercambio de materiales y energía del sector agrario con el medio ambiente, o bien, de la biomasa producida por cada agroecosistema. Efectivamente, no existe todavía consenso en torno al concepto de metabolismo agrario. Para algunos autores alude a los flujos de energía y materiales del sector agrario o de un agroecosistema. En este caso el límite del estudio es el sector agrario o el agroecosistema. De forma que las

⁴³ Campos y Naredo, 1980. Carpintero y Naredo, 2006. Cussó, Garrabou y Tello, 2006. González de Molina y Guzmán, 2006.

⁴⁴ González de Molina y Toledo, 2011.

Gráfico 1. Biomasa total cosechada (T n) en Vilassar de Mar, 1879-1937



Fuente: A partir de la tabla 11.

importaciones son las entradas o insumos al mismo (sin importar su procedencia) y las exportaciones serían la producción del sistema. Buena parte de los análisis *input-output* practican esta perspectiva⁴⁵. Algunos autores, además de los citados en el caso de los balances de energía, han practicado estudios análogos, tanto a nivel agregado⁴⁶, como a nivel local⁴⁷ o a nivel de cultivo⁴⁸. Por otro lado, otros autores se han centrado en analizar el metabolismo de la biomasa o, tradicionalmente, los flujos de biomasa⁴⁹. En este caso, se toma un territorio como límite de estudio y se analiza solamente la biomasa siguiendo la metodología *Economy-wide Material Flow Accounts*⁵⁰. De acuerdo a este método, las importaciones son los flujos bióticos provenientes de otro territorio.

En este estudio presentamos solamente el cálculo de la biomasa cosechada y su energía asociada por los agroecosistemas de Vilassar de Mar en dos momentos temporales, 1879 y 1937, siguiendo la metodología y factores de conversión propuestos re-

cientemente por Guzmán et al.⁵¹. A partir de los rendimientos por hectárea de cada cultivo, se ha obtenido, en primer lugar, la apropiación primaria neta (biomasa) en materia fresca, es decir, con el agua aún incorporada. Posteriormente, se ha obtenido la apropiación de materia seca, tanto del cultivo principal como de los residuos. Aunque, por tanto, la reconstrucción de los balances energéticos o del metabolismo de la agricultura sea incompleta (falta el cálculo de los insumos), el cálculo de la biomasa cosechada, y de la energía bruta asociada a ella, nos puede servir de gran ayuda aquí para un mejor entendimiento de los sistemas agrarios en cada periodo y, también, para comprender de una manera más amplia los efectos de la introducción del regadío desde un punto de vista ecológico.

Como se observa en la tabla 11, en 1879 los cultivos que proveían una mayor cosecha por hectárea tanto de materia fresca como de materia seca eran los cultivos leñosos, siendo el algarrobo el que más producía con 8,4 toneladas de biomasa y 6,8 respectivamente. En cuanto a los cultivos mayoritarios, de la viña se recolectaban 6,9 y 3,6 toneladas por hectárea; del trigo en secano, 3 y 2,6; de la cebada 2,5 y 2,2; y de las leguminosas solamente 1,3 y 1,1. Por tanto, de una hectárea dedicada al cultivo asociado de viña campa, el más extendido, se cosechaban 3,6 y 2,4 toneladas por hectárea de biomasa fresca y seca.

45 Pimentel y Pimentel, 1979. Leach, 1981. Para el caso español: Naredo y Campos, 1980. Carpintero y Naredo, 2005. Infante-Amate, Aguilera y González de Molina, 2014.

46 Risku-Norja, 2008. Kuskova, Gingrich y Krausmann, 2008.

47 Cussó, Garrabou y Tello, 2006. Kuskova, 2013. González de Molina y Guzmán, 2007. Krausmann, 2004. Singh, Ringhofer, Haas, Krausmann, Lauk y Fischer-Kowalski, 2010.

48 Infante-Amate y González de Molina, 2013.

49 Krausmann, Erb, Gingrich, Lauk y Haberl, 2008. Wirsenius, 2000.

50 Eurostat, 2001 y 2013.

51 Guzmán, Aguilera, Soto, Cid, Infante, García Ruiz, Herrera, Villa y González de Molina, 2014.

Tabla 12. Producción de energía bruta en la agricultura de Vilassar de Mar, 1879-1937

1879	Energía cultivos				Energía bruta total	
	Cosecha		Residuos		Gj/ha	Gj
	Gj/ha	%	Gj/ha	%		
Trigo seco	11,9	26,4	33,1	73,6	45,0	2.528,0
Cebada seco	13,4	35,3	24,6	64,7	38,0	2.135,3
Legumbres seco	9,5	43,0	12,6	57,0	22,1	2.478,7
Trigo regadío	14,0	26,4	39,1	73,6	53,1	208,7
Cebada regadío	15,9	35,3	29,0	64,7	44,9	176,3
Maíz regadío	21,3	43,3	27,9	56,7	49,1	193,1
Legumbres regadío	16,9	43,0	22,4	57,0	39,3	154,4
Viña	6,7	10,4	57,6	89,6	64,3	5.729,1
Viña Campa	9,6	22,5	33,0	77,5	42,6	11.302,6
Olivos	6,1	8,7	64,3	91,3	70,4	84,4
Algarrobo	59,9	44,1	76,0	55,9	135,9	2.038,3
TOTAL						15.726,2
1937	Energía cultivos				Energía bruta total	
	Cosecha		Residuos		Gj/ha	Gj
	Gj/ha	%	Gj/ha	%		
Viña	9,3	10,4	79,8	89,6	89,1	3.962,4
Algarrobo	62,0	44,9	76,0	55,1	138,0	1.076,1
Patatas tempranas	82,3	60,3	54,1	39,7	136,4	32.544,3
Patatas tardías	74,8	60,3	49,2	39,7	124,0	14.014,3
Lechuga	29,3	46,0	34,5	54,0	63,8	3.203,4
Coles	30,9	28,8	76,4	71,2	107,3	5.387,7
Brócoli	40,4	30,6	91,7	69,4	132,1	6.633,9
Tomates tardíos	39,6	28,3	100,2	71,7	139,8	5.265,9
Coliflor	28,9	36,9	49,4	63,1	78,3	1.965,1
Nabos	10,7	28,8	26,5	71,2	37,2	934,7
Judía verde	10,7	15,0	60,7	85,0	71,5	1.794,6
Pimientos	15,5	19,7	63,2	80,3	78,8	1.977,8
Tomates	39,6	28,3	100,2	71,7	139,8	1.755,3
Hortalizas diversas	19,3	52,9	17,2	47,1	36,5	3.024,7
Flores	224,6	100,0	0,0	0,0	224,6	3.947,8
Total Hortalizas	168,6	51,3	159,8	48,7	328,4	82.449,4
Pastos	3,2	100,0	0,0	0,0	3,2	31,2
TOTAL						87.519,1

Fuente: A partir de la tabla 11 y de Guzmán et al., 2014.

En todos los casos, la mayor parte de biomasa cosechada procede de los residuos y no del cultivo principal. Unos residuos que en la mayor parte de los casos, como hemos visto anteriormente, apenas tenían valor económico. Así, por ejemplo, mientras los residuos de la vid apenas representaban el 3% del total de ingresos monetarios, significaban más del 66% del total de biomasa fresca cosechada y 82% de la seca. En otros cultivos como el olivar o el trigo la biomasa cosechada procedente de los residuos era todavía superior. No obstante, tal como se ha demostrado detalladamente en estudios centrados en la producción del olivar y de la viña, los aprovechamientos que los agricultores obtenían de dichos cultivos y que no pasaban por el mercado

eran de vital importancia para la sostenibilidad de las familias y del propio sistema agrario⁵². En efecto, la multifuncionalidad de los subproductos era clave para la reproducción familiar, social y ambiental bajo agriculturas tradicionales. Aunque buena parte de la biomasa producida no tuviera valor de mercado, tenía una función de sostén ecológico y social capital en sociedades preindustriales. Los usos finales de los residuos obtenidos eran muy variados y de gran relevancia: alimento humano, alimento animal, combustible, fertilizante o usos industriales⁵³. Así, aunque no tenían valor de mercado, fueron fundamentales en la subsistencia

⁵² Infante-Amate, 2012a y 2012 b. Infante-Amate y Parcerisas, 2013.

⁵³ Idem.

local. Parafraseando a Kander, Malanima y Warde⁵⁴, “we dispute the logic that cheapness means a lack of importance”.

La producción masiva de hortalizas —gracias a la introducción del regadío— provocó un gran impacto en la cosecha de biomasa. En general, vemos cómo el paso de una agricultura de secano a una de regadío provocó que Vilassar de Mar pasara de cosechar casi mil quinientas toneladas anuales de materia seca a casi 5.000. Todos los cultivos hortícolas superan en largo a los cultivos leñosos en producción de materia fresca, pero no siempre en materia seca. Este último punto nos indica la gran cantidad de agua incorporada de los productos hortícolas⁵⁵. Este hecho queda muy claro al comprobar la evolución de la materia fresca y seca cosechada durante el período (gráfico 1). Si bien se observa un aumento de las dos, es mucho mayor en el caso de la materia fresca, que pasa de 2.213 Tn a 30.600 Tn. Todo ello debido a la especialización en productos hortofrutícolas con gran demanda y contenido hídrico. La diferencia entre materia fresca y materia seca en cada año es otro indicativo de los grandes requerimientos de agua de la agricultura intensiva hortícola respecto a la anterior agricultura de secano. Mientras que en 1879 la materia fresca no llegaba a ser un 50% superior a la seca, en 1937 era más de cinco veces superior.

En cuanto a la energía asociada a la biomasa cosechada (tabla 12), la situación es parecida. En 1879, los cultivos con mayor energía contenida son los leñosos, en especial el algarrobo y el olivar. Y, de igual manera, la mayor parte de energía asociada a los cultivos proviene de los residuos, lo que refuerza la idea de importancia como fuente de energía básica en sociedades preindustriales. El salto en energía contenida en la biomasa cosechada con la introducción de la horticultura es otra vez importante, pasando Vilassar de Mar de obtener 15.726 GJ en 1879 a 87.519 GJ en 1937. El contenido energético de la biomasa cosechada en una hectárea de regadío con cultivo de hortalizas en 1937 era de 328 GJ, muy superior a lo que podía generar otro cultivo en secano.

CONCLUSIONES

El litoral barcelonés era una zona de fuerte intensificación agrícola ya en el siglo XIX. La promoción e importancia de los cultivos leñosos apunta a una temprana apuesta comercial. Pero también se observa la persistencia de cultivos multifuncionales que permitían cubrir necesidades básicas de las familias productoras (como era el caso de la viña campà). La gran intensificación y expansión de la irrigación —en buena medida ligada al sector hortofrutícola— que se da en las primeras décadas del siglo XX detallan un salto hacia la mercantilización plena de las economías de la zona, ahora totalmente dependientes de las dinámicas mercantiles. En este proceso jugó un papel clave el manejo del agua con fines agrarios, elemento que permitió el desarrollo de una agricultura muy productiva.

Se ha podido comprobar cómo la introducción del regadío de forma masiva en la agricultura tuvo consecuencias, más allá

de las paisajísticas, sobre la economía de la sociedad y también sobre la ecología del sistema. El detalle de los balances económicos de la agricultura antes y después del regadío nos ayuda a entender mejor las razones por las que el pequeño agricultor se embarcaba en la tarea de transformar sus tierras en regadío y especializarse en una horticultura intensiva. Esta nueva estrategia le permitía abandonar la situación precaria en la que se encontraba anteriormente, con una renta agraria bajo mínimos. Así, se puede decir que la desigualdad —en el acceso a la tierra y en el reparto de la renta agraria— empujó hacia la intensificación de la agricultura.

De otra parte, la introducción del regadío a gran escala también provocó un gran aumento de los rendimientos agrícolas y de la biomasa cosechada, en especial de la parte de materia fresca debido al alto contenido hídrico de los productos hortícolas, grandes protagonistas de las exportaciones españolas durante el primer tercio del siglo XX. Tal como se ha indicado, con el cultivo de la viña o el olivar el agricultor obtenía multitud de usos de todos los productos o subproductos, pasaran o no por el mercado. Queda por analizar en estudios posteriores en qué medida se aprovechaba el gran incremento en biomasa generado por los productos hortícolas y qué uso se hacía de sus residuos, tal como se ha estudiado para el caso del olivar y la viña. Aunque no se recolectaran para un uso en concreto y se dejaran sobre el terreno, los efectos ecológicos ya serían positivos.

Solamente se ha calculado aquí la producción en biomasa y energía del agroecosistema de Vilassar de Mar. Es un punto de partida para, en estudios posteriores, compararla con los insumos de energía requeridos y estudiar su sostenibilidad, en línea con los actuales análisis sociometabólicos. Una sostenibilidad que se podía mantener, en estas primeras fases de agricultura industrializada, gracias al uso progresivo de fertilizantes, y que, en último término, iba a provocar la contaminación y degradación de tierras agrarias y aguas subterráneas, por su utilización masiva. Enlazando con lo anterior, pues, la desigualdad empujó a los agricultores a la intensificación agrícola mediante el regadío estimulando la industrialización de la agricultura y provocando los problemas ambientales asociados a ella desde la revolución verde.

BIBLIOGRAFÍA

- AEA: *Anuario de Estadística Agraria, 1935*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Badia-Miró, M., Tello, E., Valls, F. y Garrabou, R. 2010: “The Grape phylloxera plague as a natural experiment: the upkeep of vineyards in Catalonia (Spain), 1858-1935”, en *Australian Economic History Review*, 50, 1, 39-61. Doi: 10.1111/j.1467-8446.2009.00271.x
- Briggs, D. J. y Courtney, F. M. 1985: *Agriculture and Environment: The Physical Geography of Temperate Agricultural Systems*. London, Longman Scientific & Technical.
- Calatayud Giner, S. y Martínez Carrión, J. M. 1999: “El cambio técnico en los sistemas de captación e impulsión de aguas subterráneas para riego en la España mediterránea”, en Garrabou, R. y Naredo, J. M. (eds.): *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Madrid, Fundación Argentaria, 15-39. PMID:PMC1566122

54 Kander, Malanima y Warde, 2014, 7.

55 Duarte, Pinilla y Serrano, 2013 y 2015.

- Campos Palacín, P. y Naredo Pérez, J. M. 1980: "Los balances energéticos de la agricultura española", en *Agricultura y sociedad*, 15, 163-255.
- Carpintero, O. y Naredo, J. M. 2006: "Sobre la evolución de los balances energéticos de la agricultura española, 1950-2000", en *Historia agraria*, 40, 531-554.
- Colomé Ferrer, J. 2000: "Pequeña explotación agrícola, reproducción de las unidades familiares campesinas y mercado de trabajo en la viticultura mediterránea del siglo XIX: el caso catalán", en *Revista de Historia Económica*, 18, 2, 281-307.
- Cussó, X., Garrabou, R., y Tello, E. 2006: "Social metabolism in an agrarian region of Catalonia (Spain) in 1860-1870: flows, energy balance and land use", en *Ecological Economics*, 58, 1, 49-65. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2005.05.026
- Duarte, R., Pinilla, V. y Serrano, A. 2013: "The effect of globalization on water consumption: a case study of Spanish virtual water trade, 1849-1935", en *Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria*, DT-SEHA 13-02.
- Duarte, R., Pinilla, V. y Serrano, A. 2016: "Globalization and natural resources: the expansion of the Spanish agrifood trade and its impact on water consumption, 1965-2010", en *Regional Environmental Change*, 16, 1, 259-272. Doi: 10.1007/s10113-014-0752-3
- Erb, K. H., Krausmann, F., Lucht, W., y Haberl, H. 2009: "Embodied HANPP: Mapping the spatial disconnect between global biomass production and consumption", en *Ecological Economics*, 69, 2, 328-334.
- Eurostat, 2001: *Economy-wide Material Flow Accounts and Derived Indicators-A Methodological Guide*. Luxembourg, Eurostat.
- Eurostat, 2013: *Economy-wide Material Flow Accounts (EW-MFA). Compilation Guide 2013*. Luxembourg, Eurostat.
- García Espuche, A. 1998: *Un siglo decisivo. Barcelona y Cataluña, 1550-1640*. Madrid, Alianza Editorial.
- Garrabou, R. (ed.) 1988: *La crisis agraria de fines del siglo XIX*. Barcelona, Crítica.
- Garrabou, R., Cussó, X. y Tello, E. 2007: "La persistència de conreu de cereals a la província de Barcelona a mitjan segle XIX", en *Estudis d'Història Agrària*, 20, 165-221.
- Garrabou, R. y Naredo, J. M. (eds.) 1999: *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Madrid, Fundación Argentaria.
- Garrabou, R. y Ramón-Muñoz, J. M. 2011: "Aigua, agricultura i regadiu a la Catalunya contemporània, 1800-2010", en *UHE Working Paper 2011_15*, disponible en http://www.h-economica.uab.es/wps/2011_15.pdf
- Garrabou, R., Tello, E., Sauer i Hom, E. y Boixadera, J. 1999: "El agua como recurso limitante en los sistemas agrarios de Cataluña (siglos XIX y XX)", en Garrabou, R. y Naredo, J. M. (eds.): *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Madrid, Fundación Argentaria, 199-224.
- Gliessman, S. R. 1998: *Agroecology. Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. Florida, Lewis Publishers-CRC Press.
- Gómez Mendoza, J. y Ortega Cantero, N. 1987: "Geografía y regeneración en España (1875-1936)", en *Sistema. Revista de Ciencias Sociales*, 77, 77-89.
- González de Molina, M. 2001: "Condicionamientos ambientales del crecimiento agrario español (siglos XIX y XX)", en Pujol, J., González de Molina, M., Fernández Prieto, L., Gallego, D. y Garrabou, R.: *El Pozo de Todos los Males: Sobre el Atraso en la Agricultura Española Contemporánea*. Barcelona, Crítica, 43-94. PMID:19606574
- González de Molina, M. 2002: "Environmental constraints on agricultural growth in 19th century Granada (Southern Spain)", en *Ecological Economics*, 41, 2, 257-270. Doi: 10.1016/S0921-8009(02)00030-7
- González de Molina, M. y Guzmán Casado, G. I. 2006: *Tras los pasos de la insustentabilidad. Agricultura y medio ambiente en perspectiva histórica (S. XVII-XX)*. Barcelona, Icaria. PMID:16696821
- González de Molina, M., Infante Amate, J. y Herrera González de Molina, A. 2014: "Cuestionando los relatos tradicionales: desigualdad, cambio liberal y crecimiento agrario en el Sur peninsular (1752-1901)", en *Historia Agraria*, 63, 55-88.
- González de Molina, M. y Toledo, V. M. 2011: *Metabolismos, naturaleza e historia. Hacia una teoría de las transformaciones socio-ecológicas*. Barcelona, Icaria. PMID:21861865 PMID:PMC3387596
- Guzmán Casado, G. I. y González de Molina, M. 2009: "Preindustrial agriculture versus organic agriculture. The land cost of sustainability", en *Land Use Policy*, 26, 2, 502-510. Doi: 10.1016/j.landusepol.2008.07.004
- Guzmán, G., Aguilera, E., Soto, D., Cid, A., Infante, J., García Ruiz, R., Herrera, A., Villa, I. y González de Molina, M. 2014: "Methodology and conversion factors to estimate the net primary productivity of historical and contemporary agroecosystems", en *Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria*, DT-SEHA n.1407.
- IACSI (Instituto Agrícola Catalán de San Isidro) 1879: *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro (IACSI). Modelo para cartillas evaluatorias*. Barcelona, IACSI.
- Infante Amate, J. 2012a: "El carácter de la especialización olivarera en el sur de España (1750-1930). Ecología, campesinado e historia", en Sociedad Española de Historia Agraria, Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria, DT-SEHA n. 12-01.
- Infante-Amate, J. 2012b: "The Ecology and History of the Mediterranean Olive Grove: The Spanish Great Expansion (1750-2000)", en *Rural History*, 23, 2, 161-184. Doi:10.1017/S0956793312000052
- Infante Amate, J., Aguilera, E., y González de Molina, M. 2014: "La gran transformación del sector agroalimentario español. Un análisis desde la perspectiva energética (1960-2010)", en *Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria*, DT-SEHA, n. 1403.
- Infante-Amate, J. y González de Molina, M. 2013: "The Socio-Ecological Transition on a Crop Scale: The Case of Olive Orchards in Southern Spain (1750-2000)", en *Human Ecology*, 41, 6, 961-969. Doi 10.1007/s10745-013-9618-4
- Infante-Amate, J. y Parcerisas, L. 2013: "El carácter de la especialización agraria en el Mediterráneo español. El caso de la viña y el olivar en perspectiva comparada (1850-1935)". Conferencia presentada en el XIV Congreso Internacional de Historia Agraria, Badajoz, 7-9 de noviembre de 2013.
- Infante-Amate, J., Soto, D., Iriarte, I., Aguilera, E., Cid, A., Guzmán, G., García-Ruiz, R. y González de Molina, M. 2014: "La producción de leña en España y sus implicaciones en la transición energética. Una serie a escala provincial (1900-2000)", en *Documentos de Trabajo de la Asociación Española de Historia Económica*, 1416.
- Kander, A., Malanima, P. y Warde, P. 2014: *Power to the People: Energy in Europe over the Last Five Centuries*. New Jersey, Princeton University Press. PMID:PMC4194371
- Krausmann, F. 2004: "Milk, Manure, and Muscle Power. Livestock and the Transformation of Preindustrial Agriculture in Central Europe", en *Human Ecology*, 32, 6, 735-772. Doi: 10.1007/s10745-004-6834-y
- Krausmann, F., Erb, K. H., Gingrich, S., Lauk, C., y Haberl, H. 2008: "Global patterns of socioeconomic biomass flows in the year 2000:

- A comprehensive assessment of supply, consumption and constraints", en *Ecological Economics*, 65, 3, 471-487. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2007.07.012
- Kuskova, P., Gingrich, S., y Krausmann, F. 2008: "Long term changes in social metabolism and land use in Czechoslovakia, 1830-2000: an energy transition under changing political regimes", en *Ecological Economics*, 68, 1-2, 394-407. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2008.04.006
- Leach, G. 1981: *Energía y producción de alimentos*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Llobet, S. 1955: "De geografía agraria de la comarca del Maresme (Barcelona)", en *Estudios Geográficos*, 16, 58, 23-71.
- Llovet i Mont-ros, J. y Peladella, F. 1937: "Projecte de redistribució de terres al terme municipal de Vilassar de Mar per a la Generalitat de Catalunya", en *Butlletí del Departament d'Agricultura*, 2, 6, 3-39.
- Moreno Ramírez, P. 1858: *Estadística territorial de la provincia de Barcelona*. Instituto Geográfico Nacional, manuscrito 1.733. Madrid, Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico.
- Naredo, J. M. 1997: "Problemática de la gestión del agua en España", en Naredo, J. M. (ed.): *La economía del agua en España*. Madrid, Fundación Argentaria y Visor, 11-25.
- Norman, M. J. T. 1979: *The Rationalization of Intercropping*. Gainesville, University Press of Florida.
- O'Rourke, K. H. y Williamson, J. G. 2006: *Globalización e Historia: la evolución de la economía atlántica en el siglo XIX*. Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Ortega Cantero, N. 1999: "La política hidráulica española hasta 1936", en Garrabou, R. y Naredo, J. M. (eds.): *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Madrid, Fundación Argentaria-Visor, 159-180.
- Parcerisas Benedé, L. 2012: "Cambios en los usos del suelo en El Maresme, provincia de Barcelona (1850-2007)", en *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 173, 511-524.
- Parcerisas, L. 2014: "Landownership Distribution, Socio-Economic Precariousness and Empowerment: The Role of Small Peasants in Maresme County (Catalonia, Spain) from 1850 to the 1950s", en *Journal of Agrarian Change*, 15, 261-285. <http://dx.doi.org/10.1111/joac.12058>
- Pimentel, D. y Pimentel, M. H. 1979: *Food, Energy, and Society*. London, Edward Arnold.
- Pinilla, V., y Ayuda, M. I. 2001: "The International Wine Market, 1850-1938. An opportunity for Export Growth in Southern Europe?", en Campbell, G. y Guibert, N. (eds.): *Wine, Society and Globalization. Multidisciplinary Perspectives on the Wine Industry*. New York, Palgrave Macmillan, 179-199.
- Pinilla, V. y Ayuda, M. I. 2010: "Taking advantage of globalization? Spain and the building of the international market in Mediterranean horticultural products, 1850-1935", en *European Review of Economic History*, 14, 2, 239-274. doi: 10.1017/S136149161000002X
- Piqueras Haba, J. 2005: "La filoxera en España y su difusión espacial: 1878-1926", en *Cuadernos de Geografía*, 77, 101-136.
- Piqueras Haba, J. 2010: *De les plagues americanes al cooperativisme a Espanya 1850-2007. La lluita del sector vitivinícola per la modernització i la supervivència*. Vilafranca del Penedès, Edicions i Propostes Culturals Andana, SL/VINSEUM.
- Planas Maresma, J. 2003: "Cooperativismo y difusión del cambio técnico en la agricultura. La contribución de las cámaras agrícolas (Cataluña, 1890-1930)", en *Historia Agraria*, 30, 87-117.
- Planas Maresma, J. 2010: "Identidades, corporativismo y autonomía del campesinado en la acción colectiva agraria. Cataluña, 1890-1920", en *Historia Agraria*, 50, 65-90.
- Pomés i Vives, J. 1991: Les "Mataró's Potatoes" i el cooperativisme agrari al Maresme (1903-1939). La Federació de Sindicats Agrícoles del Litoral. Mataró, Caixa d'Estalvis Laietana.
- Risku-Norja, H. 1999: "The total material requirement-concept applied to agriculture: a case study from Finland", en *Agricultural and Food Science in Finland*, 8, 4-5, 393-410.
- Sieferle, R. P. 2001: *The Subterranean Forest. Energy Systems and the Industrial Revolution*. Cambridge, The White Horse Press.
- Singh, S. J., Ringhofer, L., Haas, W., Krausmann, F., Lauk, C., y Fischer-Kowalski, M. 2010: "Local Studies Manual: A researcher's guide for investigating the social metabolism of local rural systems", en *Social Ecology Working Paper*, 120.
- Tafunell, X., Carreras, A. (coords.) 2005: *Estadísticas históricas de España: siglo XIX-XX*. Madrid, Fundación BBVA.
- Tello, E. y Badia-Miró, M. 2011: "Land-use profiles of agrarian income and land ownership inequality in the province of Barcelona in mid-nineteenth century", en *Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria*, 11-01.
- Vilar, P. 1988: *Catalunya dins l'Espanya moderna*. Barcelona, Curial Edicions Catalanes.
- Wirsenius, S. 2000: "Human Use of Land and Organic materials. Modeling the Turnover of Biomass in the Global Food System", tesis doctoral, Chalmers University of Technology y Göteborg University.
- Zamagni, V. 2001: *Historia económica de la Europa contemporánea*. Barcelona, Crítica.

Metabolism and Waterscape in an Industrializing City: A Quantitative Assessment of Resource Use and its Relation to the Transformation of the Urban Waterscape in Nineteenth-Century Vienna

Metabolismo y paisaje acuático en una ciudad en la industrialización: Una evaluación cuantitativa del uso de los recursos y su relación con la transformación del paisaje acuático urbano en Viena del siglo XIX

Sylvia Gierlinger; Friedrich Hauer; Gudrun Pollack; Fridolin Krausmann

Alpen-Adria University Klagenfurt. Klagenfurt, Austria.

sylvia.gierlinger@aau.at; friedrich.hauer@aau.at; gudrun.pollack@aau.at; fridolin.krausmann@aau.at

Resumen — En este trabajo tomamos la perspectiva del metabolismo urbano para investigar la transformación del paisaje acuático de Viena. Mostramos cómo el metabolismo de la ciudad se entrelaza profundamente con el paisaje acuático y cómo esta relación cambió durante la industrialización. El eje metodológico de esta investigación parte de una evaluación cuantitativa del uso de los recursos urbanos utilizando métodos de contabilidad de flujos metabólicos. Se presentan los datos sobre la entrada de energía (1800 a 1914), materiales (1830-1874) y agua (1860 a 1910), así como los flujos de las aguas residuales de los hogares (1800 y 1910). Se añade además una discusión crítica sobre las fuentes más importantes de esta investigación. Nuestros hallazgos sugieren que en la transformación de una economía agraria a una sociedad industrial se afectó profundamente el paisaje acuático dentro de la ciudad y en sus alrededores. Funciones tradicionalmente desempeñadas por los ríos y arroyos, que van desde el transporte, el suministro de energía, el suministro de agua dulce o la descarga y limpieza de las aguas residuales fueron sustituidas por la oferta de nuevas tecnologías basadas en combustibles fósiles y en la separación de los materiales de los cuerpos de agua. Se detectaron cambios y presiones ecológicas en la calidad del agua, originando complejas intervenciones hidrológicas que alteraron profundamente el paisaje acuático y su papel en el funcionamiento urbano. Algunos legados de estas transformaciones todavía influyen hoy en día en el metabolismo de la ciudad.

Abstract — *In this paper we adopt an urban metabolism perspective to investigate the transformation of Vienna's waterscape. We show how deeply the city's metabolism is intertwined with the urban waterscape and how this relationship changed during industrialization. The central focus of this study is a quantitative assessment of urban resource use using material and energy flow accounting methods. We present data on input flows of energy (1800 to 1914), material (1830 to 1874) and water (1860 to 1910) and household wastewater (1800 and 1910), as well as a critical discussion of the important sources for this research. Our findings suggest that the transformation from an agrarian economy to an industrial society profoundly affected the waterscape within the city and its surroundings. Functions traditionally filled by rivers and creeks ranging from transport, electric power, fresh water supply and wastewater treatment became increasingly provided by new fossil fuel based technologies and separated from the bodies of water. Ecological changes and pressures on water quality generated complex hydrological interventions that deeply altered the urban waterscape and its role in urban operations. Legacies of this transformation still influence the functioning and the metabolism of the city today.*

Palabras clave: metabolismo, paisaje hídrico, Viena, transición socio-metabólica, suministro de agua, descarga de aguas residuales, recursos urbanos

Keywords: urban metabolism, waterscape, Vienna, socio-metabolic transition, water supply, wastewater discharge, urban resources

Información Artículo: Recibido: 27 noviembre 2014

Revisado: 14 abril 2015

Aceptado: 14 febrero 2016

INTRODUCTION¹

In summer 2010 heavy rain poured down for hours in Vienna. All of a sudden water from the gutters of homes and other buildings began to spill out along *Lerchenfelder* Street in Vienna's central seventh district and flooded streets and cellars. What had happened? *Ottakringerbach*, a former creek, now vaulted and put underground, burst its banks. The creek was channelled and integrated into the sewage system as part of urban sanitation in the nineteenth century. On that summer day in 2010 the sewer system was not able to handle the unusually large amount of water that rushed down the underground creek, reminding us of the legacies of a historic transformation of the urban waterscape.

At the beginning of the nineteenth century numerous creeks crossing the city were still part of the cityscape. Their water was used in manifold ways as a material resource that provided drinking and processing water and as an energy source that powered mills and other waterworks. Rivers functioned as a means of transportation, as a cleansing agent in domestic and commercial contexts or as a habitat for fish and other aquatic creatures. At a larger scale, including the banks and floodplains, other elements of the urban waterscape like water meadows and riparian forests came into focus. They were used to graze livestock and produce forage, for timbering or served as hunting grounds for the nobility. The waterfront was a prime space for urban development and infrastructural projects and water had symbolic applications in the form of fountains and other waterworks. During the process of industrialization Vienna's urban waterscape underwent a fundamental transformation. Most of the smaller creeks were tunnelled and disappeared from the cityscape, medium size rivers like Wien River and *Donaukanal* (a branch of the Danube) were stabilized in a concrete bed and the large Danube was channelized. In this paper we take an urban metabolism perspective to investigate the transformation of this urban waterscape. We show how urban metabolism has been (and still is) closely intertwined with the urban waterscape and how both changed in the course of industrialization. In this context we understand industrialization as the transition from an agrarian to an industrial socio-metabolic regime, which triggered a shift in the energy needs from biomass to a fossil fuel driven energy system².

The idea that cities have a metabolism was put forward by Abel Wolman in 1965. Urban systems require a vast amount of materials, water and energy for their functioning. All resource inputs into the city sooner or later turn to output flows of wastes and emissions. Understanding these flows is important to comprehending urban functioning and sustainability. Concepts and methods for investigating the metabolism of urban agglomerations have greatly advanced³ and a significant number of empirical studies exploring patterns and trends of urban resource flows have

been conducted⁴ following Wolman's introduction of the notion of metabolism. More recently the approach has also been applied in historical studies investigating the evolution of resource supply and emission. For example, reconstructions of historical patterns and trends of urban metabolism are available for Paris, Barcelona and Vienna⁵. The concept of urban metabolism fosters the understanding of the complex interrelationship between the city and its natural environment. Water itself is a key urban metabolic resource, but it is not just a physical asset. It is part of a network of socio-natural relationships⁶ - the urban waterscape. In this paper we understand the urban waterscape as a socio-natural hybrid⁷ encompassing both ecological and socio-economic dimensions. Apart from the city's water related ecosystems such as rivers, banks, floodplains, creeks and groundwater the waterscape also comprises technical (infra)structures that regulate and use water such as sewers, pipes or mills. In this study we focus on the biophysical and technological aspects of the socio-natural relationships and only occasionally touch on the social and institutional issues.

During the last years, an interdisciplinary working group at the Institute of Social Ecology has undertaken a series of research projects focusing on different aspects of urban metabolism and the environmental history of the Danube in Vienna from a long-term socio-ecological perspective⁸. The paper builds on data and findings from this body of research and provides new insights and an in-depth discussion of the changing interrelations of the city's metabolism and its waterscape. The main innovative contribution of this paper is to explicitly link changing material and hydrological flows in the city of Vienna during the process of industrialization and to demonstrate how the metabolic transition that took place over the nineteenth century interacted with an evolving regime of increasing human control over water flows and the dynamic urban waterscape. Infrastructural changes appear to be an important link between urban metabolism and the transformation of the waterscape; the grand infrastructural projects built during the late nineteenth century are the basis for water supply and discharge until the present day. By exploring these relations we aim to contribute to a better understanding of urban dynamics and operations and their relation to water.

Vienna, the former capital of the Habsburg Empire (Map 1), is an interesting case for such examining these changes. Like most other central European metropolises it underwent major transformations in the nineteenth and early twentieth centuries, which were driven by urbanisation, industrialization and sanitation, among other factors. Population rose from around 230,000 inhabitants in 1800 to slightly over 2 million before World War I (WWI), a peak that has not been reached since then (Graphic 1). This rapid population growth during the industrial transformation posed new challenges regarding resource supply, sanitation and disposal

1 We acknowledge funding from the Austrian Science Fund (projects P25796-G18 "URBWATER Vienna's Urban Waterscape 1683-1918. An environmental history" and P21012-G11 "GLOMETRA Global Metabolic Transition") and the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (project sustainable farm systems).

2 Sieferle, 2001. Krausmann and Fischer-Kowalski, 2013.

3 Barles, 2010. Zhang, 2013. Niza, Rosado and Ferrão, 2009.

4 For example Adger et al., 2011; Barles, 2009. Kennedy, Pincetl and Bunje, 2011. Rosado, Niza and Ferrão, 2014. Warren-Rhodes and Koenig, 2001.

5 Barles, 2007. Hoffmann, 2007. Kim and Barles, 2012. Krausmann, 2013. Schmid Neseit, Bader, Scheidegger and Lohm, 2008. Tello and Ostos, 2012.

6 Swyngedouw, 1999.

7 Winiwarter, Schmid and Dressl, 2013.

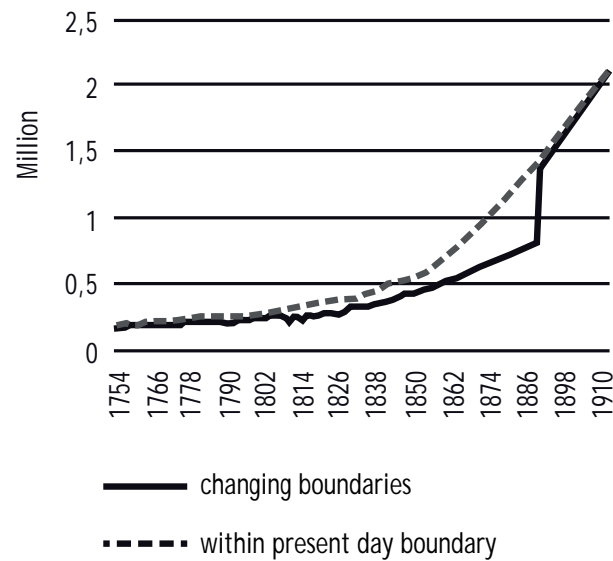
8 Enviedan (P 22265-G18), Urbwater (P 25796-G18) and Glometra (P 21012) - funded by the Austrian Science Fund.

Metabolism and Waterscape in an Industrializing City: A Quantitative Assessment of Resource Use and its Relation to the Transformation of the Urban Waterscape in Nineteenth-Century Vienna

Map 1. The city of Vienna in the nineteenth century:
Geographic location in the Habsburg Empire
Austria-Hungary, 1899*



Graphic 1. Development of urban population
Vienna, 1754-1913**



* The blue line marks the river Danube, the red circle locates Vienna, source: based on Lange D. H. 1899, edited by Friedrich Hauer.

** Data derived from MSW 1883-1913.

of waste for the city's authorities. The urban waterscape was strongly affected by a growing and changing metabolism and the transformation of supply and disposal systems. The existence of a multitude of small tributaries flowing through the city on the one hand and a massive alpine river, the Danube, on the other hand makes Vienna a particularly interesting case for exploring changes in the role of the urban waterscape for supply and discharge.

We begin this contribution with a brief outline of the hydro-morphological characteristics of Vienna's waterscape. We then introduce the urban metabolism approach and a critical assessment of the main sources used to study urban resource flows, in particular the records of urban consumption taxes. In the main part of the text we first present key findings concerning the metabolic transition in Vienna. Here we focus on changes in the energy system, the supply of construction materials, water and the discharge of human excrements (household wastewater) into the waterscape and elaborate about how the resource flows are interlinked with the urban waterscape. This is followed by a discussion of the transformation of the waterscape in relation to the metabolic transition. We point to the various interactions that existed between energy use, supply and discharge, physical growth, the expansion of the scale of metabolism and the transformation of the Danube and its tributaries. We conclude the section by identifying four key processes characterizing this transformation and highlighting the implications of this development for the functioning of the city until present day.

HYDRO-MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF VIENNA'S WATERSCAPE

The organization of Vienna's water metabolism and the transformation of its waterscape over time can only be understood

when we take the geomorphological and hydrological characteristics of the region into account. The map of Vienna in 1825 (Map 2) shows that the Danube flows through the city from the north-west to the south-east and delaminates and shapes the city in particular to the East. In the north and west, Vienna is surrounded by hilly woodlands (*Wienerwald*). The city is located downstream of a gorge (*Wiener Pforte*) in a basin (*Wiener Becken*). In the flat alluvial stretch east of the city center, the floodplain of the Danube spreads over about 6 kilometers in width. The Viennese Danube is a small stretch of the upper part of the Danube River Basin⁹ of alpine character. It has a steep slope¹⁰ characterized by low water temperature, high velocity and coarse bed sediments¹¹. Today, the velocity of the Viennese Danube varies between 1 and 3.5 m/s, the annual mean discharge from 910 m³/s at low tide, 1915 m³/s at mean tide and 5700 m³/s at high tide¹². However, the medieval and early modern waterscape looked very different¹³. Until the Great Regulation in the 1870s the Viennese Danube was divided into multiple side arm and meanders stretching over the ample floodplain and forming numerous islands (Map 2). This highly dynamic fluvial landscape changed repeatedly due to extreme events like floods and ice jams but also due to geomorphological processes like sedimentation and erosion. In early modern times Vienna was not located at the main arm of the river. Instead the city was situated next to a smaller branch at the southernmost arm of the river now called *Donaukanal* (Map 2). The *Donaukanal* used to be the main shipping and supply route but also functioned

⁹ The entire catchment is 817,000 km² in size.

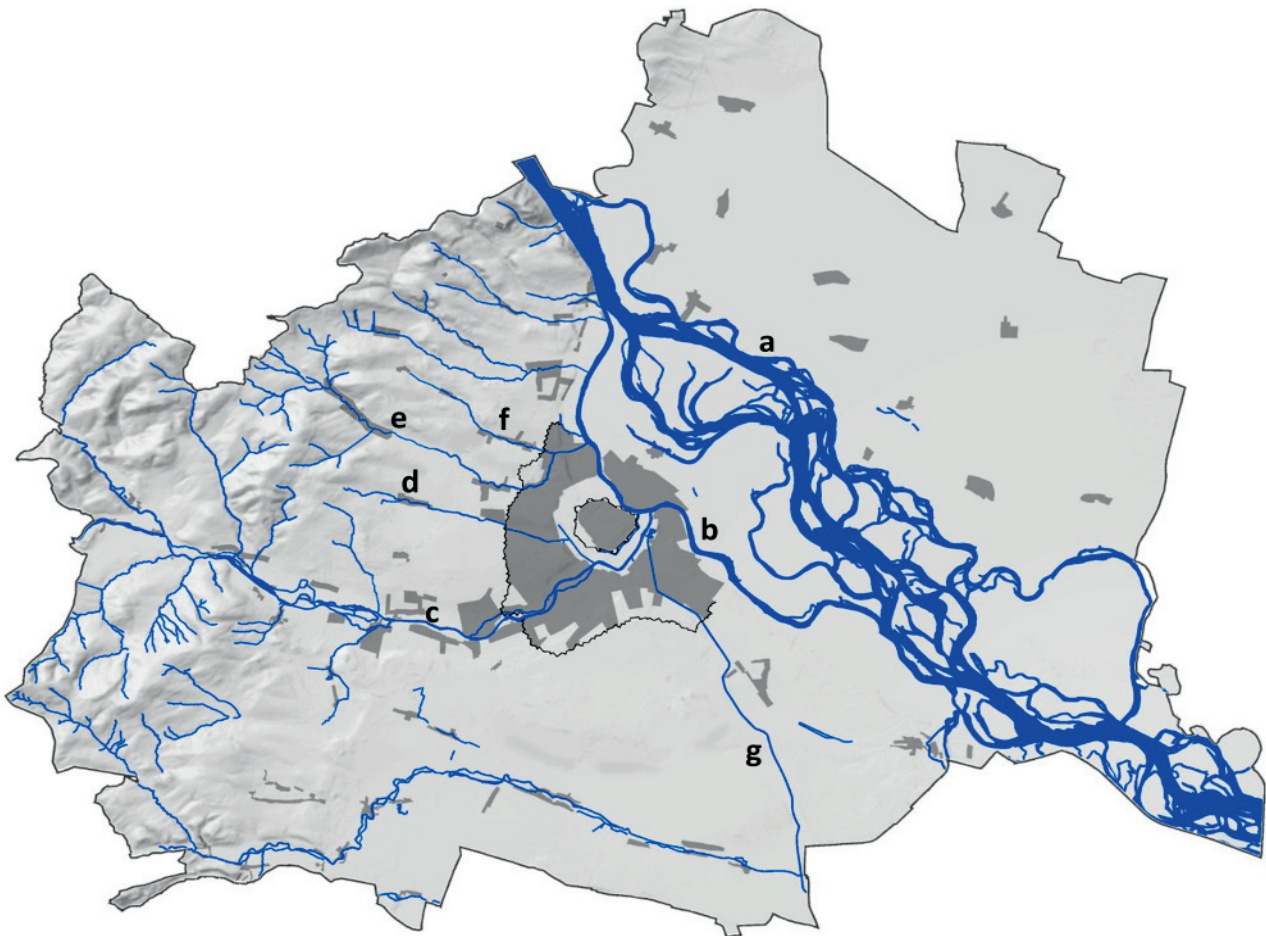
¹⁰ 40 cm/km (1.3 feet/km), ten times the slope of the lower Danube, see Winiwarter, Schmid and Dressl, 2013.

¹¹ Hohensinner, Lager, Sonnlechner, Haidvogel, Gierlinger, Schmid, Krausmann and Winiwarter, 2013.

¹² Schrott-Ehrendorfer, 2011, 333.

¹³ Hohensinner, Lager, Sonnlechner, Haidvogel, Gierlinger, Schmid, Krausmann and Winiwarter, 2013.

Map 2. Vienna's urban waterscape in 1825



Note: Map boundaries are present day city limits. a) Danube b) *Donaukanal* c) Wien River with mill creeks d) *Ottakringerbach* e) *Alserbach* f) *Währingerbach* g) *Wiener Neustadt* shipping canal. Source: Drawing by Friedrich Hauer based on Franciscan Cadastre (original digitalisation by Stadtarchäologie Wien), shaded relief based on SRTM data.

as the main watercourse that discharged Vienna's waste and wastewater. Efforts to stabilize the riverbed have a long history and for centuries moderately successful attempts have been made to influence the course of the river¹⁴. It was important to keep the river close to the city so that the ships can enter and deliver raw materials and goods for everyday life. At the same time the prevention of floods became an issue. Although most pre-industrial channelization projects concentrated on the *Donaukanal*, it was only in the nineteenth century that attention shifted to the main arm of the Danube until the comprehensive regulation was finally realized in the 1870s¹⁵. Since the so-called Great Regulation of the Viennese Danube in the 1870s the river runs straight through the city from the north-west to the south-east. In the 1970s a second parallel bed has been built as a retention basin to cope with floods. Nowadays, almost one fifth of the urbanized space of the city lies in the former floodplain¹⁶.

Map 2 also shows that various small streams, originating in the *Wienerwald* in the West, pass through settlements and the city center. They drop almost 400 meters after crossing the (current) city limits until they rise into the *Donaukanal*. In the beginning of the nineteenth century these creeks were used for the discharge of all sorts of waste and wastewater. With urban growth, they were all gradually integrated into the sewage system of the city. Even though most of these creeks had been covered and transformed into sewers towards century's end, they have formed characteristic topographic patterns still visible in the city's layout today. From a topographical perspective, the hydrological characteristics of Vienna with many tributaries of steep slopes and the fast flowing *Donaukanal* provide almost ideal preconditions for a waterborne sewage system. The drawback is that these tributaries are highly dynamic water courses where short but heavy floods alternate with periods of very low water. This is mainly due to the composition of the soils in the catchment area, mainly marl lime, marl clay and sandstone, which trigger impermeability and therefore lead to fast precipitation run-off.

The hydro-morphological conditions in Vienna are in some parts favorable to the extraction of groundwater. Three types of

14 Idem. Haidvogel, Guthyne-Horvath, Gierlinger, Hohensinner and Sonnlechner, 2013.

15 Haidvogel, Guthyne-Horvath, Gierlinger, Hohensinner and Sonnlechner, 2013. Gierlinger, Gingrich, Haidvogel and Krausmann, 2013.

16 Winiwarter, Schmid and Dressl, 2013.

groundwater can be distinguished. Groundwater in the Danube floodplain area, that is under the influence of the river; groundwater that is in the soil underneath layers of impermeable sandstone, which can be accessed via artesian wells; and water found in layers of permeable soil on top of the impermeable sandstone layer. All three types of groundwater were used as sources for drinking and processing water and in the mid-nineteenth century thousands of wells sprung up all over the city. Most of these were abandoned in the second half of the century with the establishment of the alpine water pipeline.

RECONSTRUCTING VIENNA'S URBAN METABOLISM

After this brief introduction to the hydro-morphological characteristics of Vienna's waterscape we now turn to Vienna's urban metabolism, including the quantification of material, water and energy flows for historic time periods. Detailed descriptions of urban metabolism methods as well as sources and estimation procedures used to investigate the evolution of the metabolism of the city of Vienna are available from previous publications¹⁷; therefore what follows is a brief outline of the basics of historical assessments of urban metabolism and a critical discussion of the most important sources. The metabolism approach is based on the assumption that any socioeconomic system, such as a city or a national economy, requires a permanent inflow of materials and energy to produce and reproduce its physical structures¹⁸. The resource inputs are processed, used and consumed, sometimes stored for long periods of time but ultimately they will leave the system either as exports to other socioeconomic systems or as waste, wastewater and emissions to the environment. Methods like material and energy flow accounting have been developed to quantify these urban resource flows¹⁹. They allow investigating interactions of urban systems with their local environment and their distant hinterland²⁰. These interrelations are of key importance to the functioning of urban systems and the sustainable development of cities²¹.

Accounting for input and output flows requires clearly defined system boundaries. This is a challenge for urban systems, where different types of system boundaries can be applied and whose physical locations or shapes can be highly dynamic over time. Typically (among others, for reasons of data availability) administrative city boundaries are chosen as system boundaries, although these are not necessarily equivalent to the functional urban system and do not correspond well with ecological systems such as water sheds. In the case of Vienna, the main source that is available for quantifying resource inputs in the nineteenth century (i.e., the urban consumption tax records) also determines the boundary of the observed system (Map 3). This implies a major statistical break when the tax boundary was expanded in

1891/92. As population data corresponding to the different systems are available it is possible to produce per capita values of material flows which are comparable over time.

The urban consumption tax is the main source to quantify the annual flow of food, energy carriers and other materials into Vienna and it provides a broad and reliable primary data source. Similar sources are also available for other European cities such as Budapest, Prag, Trieste, Paris and Berlin²². In combination with other sources such as railroad statistics, statistical records of ship transport or industry surveys and administrative reports on urban supply, the consumption tax allows for a comprehensive reconstruction of the amount of the inflows and use of key resources ranging from wood and coal to food and feed and even construction minerals such as bricks, sand or gravel. In some cases, it is further possible to assess the spatial footprint of urban consumption if information on the origin of the imported goods is provided²³. A critical perspective on the sources that takes into account who recorded the information, in which way, for whom and for which purpose is, of course, essential for any meaningful assessment of urban resource flows. We therefore provide a brief overview of this source which provided the backbone of quantitative assessments of resource use in Vienna: The so called "*allgemeine Verzehrungssteuer*" levied in the city of Vienna between 1829 and 1921 was recently a subject of extensive study²⁴. Its registers provide basic data for further calculations of material flows into the expanding city²⁵.

"*Verzehrungssteuer*" was a state-wide consumption tax implemented in November 1829. Big towns were much more heavily taxed than smaller ones and rural regions. Convenience goods of everyday needs, such as food, animal feed, fuel and construction materials, were taxed as they were delivered into the city's fiscal district. Excise registers provide information about the quantities of these commodities imported to the city. In Vienna this comprised up to around 200 different items. The revenues of Vienna's excise were of high importance for state and city budgets which made any changes in the system a matter of tough and long negotiations. The Austrian "*Verzehrungssteuer*" was abolished after WWI. Turnover and value added tax systems that succeeded are still in place today.

A series of tax offices at all road entrances to Vienna's fiscal district registered the influx of goods to the city and levied the excise. Initially, most of them were situated at the "*Linienwall*", a fortified wall built in early eighteenth century that had proven futile for military purposes but was soon very useful for fiscal purposes. As water transport was of high importance for the supply of the city, excise offices were also situated at the entrance to Danube harbours and landings and at the *Wiener Neustadt* shipping canal. With the rise of railway transport from 1838 onwards, virtually all important stations within the tax district would be

17 Krausmann, 2013. Gingrich, Haidvogel and Krausmann, 2012. Gierlinger, Gingrich, Haidvogel and Krausmann, 2013. Gierlinger, 2015. Hauer, 2010. Sandgruber, 1982.

18 Niza, Rosado and Ferrão, 2009.

19 Barles, 2010. Zhang, 2013. Niza, Rosado and Ferrão, 2009.

20 Billen, Barles, Garnier, Rouillard and Benoit, 2009. Krausmann, 2013.

21 Niza, Rosado and Ferrão, 2009.

22 Hauer, 2010. Barles, 2007.

23 Billen, Barles, Garnier, Rouillard and Benoit, 2009. Krausmann, 2013.

24 Hauer, 2010, 2014. Hauer, Gierlinger, Nagele, Albrecht, Uschmann and Martsch, 2012.

25 Sandgruber, 1982. Krausmann, 2013. Albrecht and Martsch, 2014. Nagele and Uschmann, 2014.

equipped with tax offices monitoring the transport of goods by private persons, corporations and even public authorities.

For the period from 1829 to 1913²⁶ Vienna consumption tax registers provide product quantities and monetary data; hence, they may be used to compile charts of the total import of convenience goods into the city in one year. They cover over 80 categories of products. Some of the registers cover periods of more than eighty years; others list shorter intervals because taxation of several items was abolished earlier. The taxed goods comprise of alcoholic beverages, meat and fish (dataset 1830-1913), butter, lard, cheese, eggs, cereals, flour, legumes, vegetables and fruits, animal feed, candles, soap, firewood and coal (dataset 1830-1891) but also construction materials (dataset 1830-1874) and some petroleum products (dataset 1870-1891). As the tax was levied by a large state-run agency, excise data is relatively reliable, consistent and well documented. The study period covers the phase of largest urban growth in the history of Vienna, which makes "*Verzehrungssteuer*" a potentially broad source basis for urban history, economic and social history and, not least, for environmental history.

In order to rearrange, process and interpret the data it seems crucial to critically address its qualities and several factors which may possibly limit its value as a primary source of information. Moreover, for some data threads of secondary assumptions for the calculation of actual quantities need to be made. In the case of meat consumption for instance, tax registers provide us mainly with the number of animals brought within the city limits. Thus, in order to get useful data it is necessary to estimate the respective carcass weights of different animal species and age groups, which in turn requires finding and examining further source material.

The consistency and composition of the record, the practice of tax-raising and its legal framework requires a critical view of these sources so as to assess the data's significance. Even though the analysis of the tax registers yields seemingly precise data, the resulting figures are open to question. Factors like smuggling, tax free military consumption, regulations for goods transit, tax exemptions or agricultural production within the fiscal district need to be taken into account. Overall, it can be assumed that calculations based on consumption tax records will underestimate the amount of resources consumed in the city. But for aggregate material flows underestimation is of minor significance and probably does not account for more than a few percent of total inflows. On the other hand, underestimations due to smuggling, tax exemptions and tax evasion are difficult to quantify, but in particular for bulk flows such as cereals, wood or construction minerals the undercount may be generally considered to be low. More is known about urban agriculture. While agricultural production within the city limits was considerable for specific products such as vegetables and milk, the contribution to total urban food supply was rather low. An estimate for 1830 based on information available from the Franciscan cadastre indicated that production of food and processed wood within the city limits

was less than 2% of total urban supply and declined in relevance over time²⁷.

Furthermore, differentiations according to product and period are necessary, because the spatial, administrative and demographic context of the excise underwent changes during the industrial transformation of the nineteenth century. In the beginning of Vienna's excise system around 1830 the city had 320,000 inhabitants (Graphic 1) and the vast majority of the urbanised area was part of the tax district. This started to change in the 1850s with industrialization gaining momentum and the rapid growth of the legal boundaries of the city's suburbs. By the beginning of the 1890s the situation had changed dramatically with excise taxation covering only slightly more than 50 percent of the city's population —which had already quadrupled to more than 1.3 million. As a (rather late) response, Vienna's administrative limits shifted outwards, incorporating the suburbs in 1891/92. The tax district's boundaries moved apace, leaving out only the periphery east of the Danube River and covering more than 95% of the urbanized area and its population until the end of Habsburg Empire (Map 3). This caesura in the city's administrative development went along with a reduction of taxed items but brought a sharp increase in the number of urbanites affected by "*Verzehrungssteuer*". Hence, when it comes to deriving gross and per capita urban consumption figures from the tax registers, significance of the data is increasingly limited in the period from 1860 to 1891 by the developments described above. Nonetheless the tax registers provide us with what is probably one of the most comprehensive and versatile datasets for a European metropolis of the nineteenth century.

One of the few resource flows not covered by the consumption tax is water. As far as the quantification of water supply in urban households and industries consistent data available from the statistical yearbooks of the city of Vienna was consulted. But they only cover the period since the establishment of the first alpine water pipeline (*Hochquellwasserleitung*) beginning in 1876. For earlier time periods, when water supply was based on thousands of wells supplying individual households and urban quarters we only have sporadic estimates from the public construction authority²⁸, drawn from a publication by civil servant Barth Bartenheim (1829) and from a memorandum on the occasion of the opening of the *Hochquellenwasserleitung* published by civil servant Rudolf Stadler (1873).

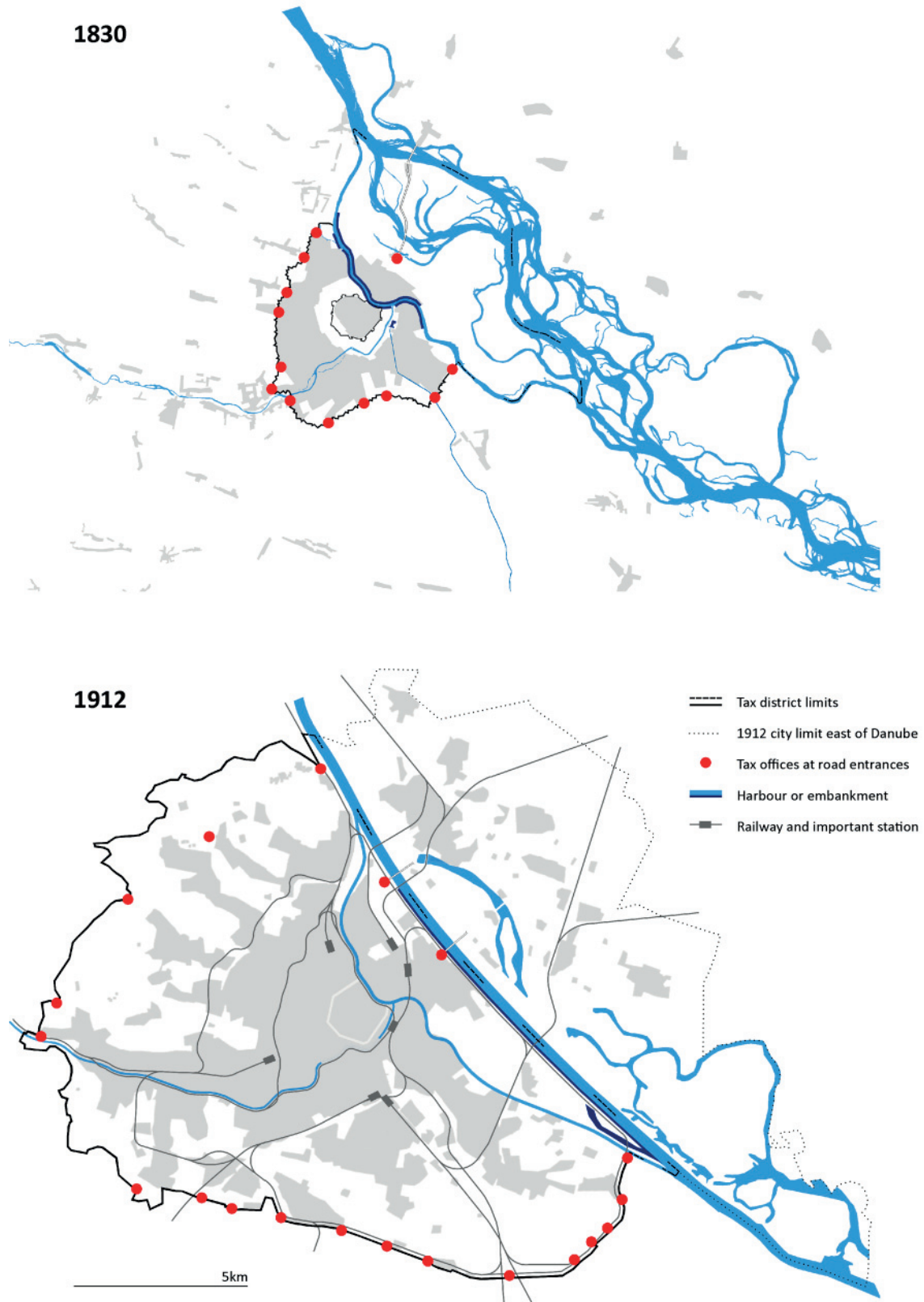
A different issue is the quantification of outflow of wastes and emissions. None of these flows has been recorded in historical statistical sources, but estimation procedures based on input data and biophysical relations (e.g. excretion rates of humans and livestock) can be applied to arrive at rough numbers. For the case of Vienna, this has been done for the outflow of organic wastes from human and animal consumption in terms of tons of human and animal excreta and its content of nitrogen. Next to airborne emissions from the combustion of wood and coal these were the most significant urban outflows in the nineteenth century and particularly important for the urban waterscape as their

²⁶ WW1 and post-war years (1914-1921) may not be taken into account for reasons of scarce and incoherent source material.

²⁷ Gierlinger, 2014.

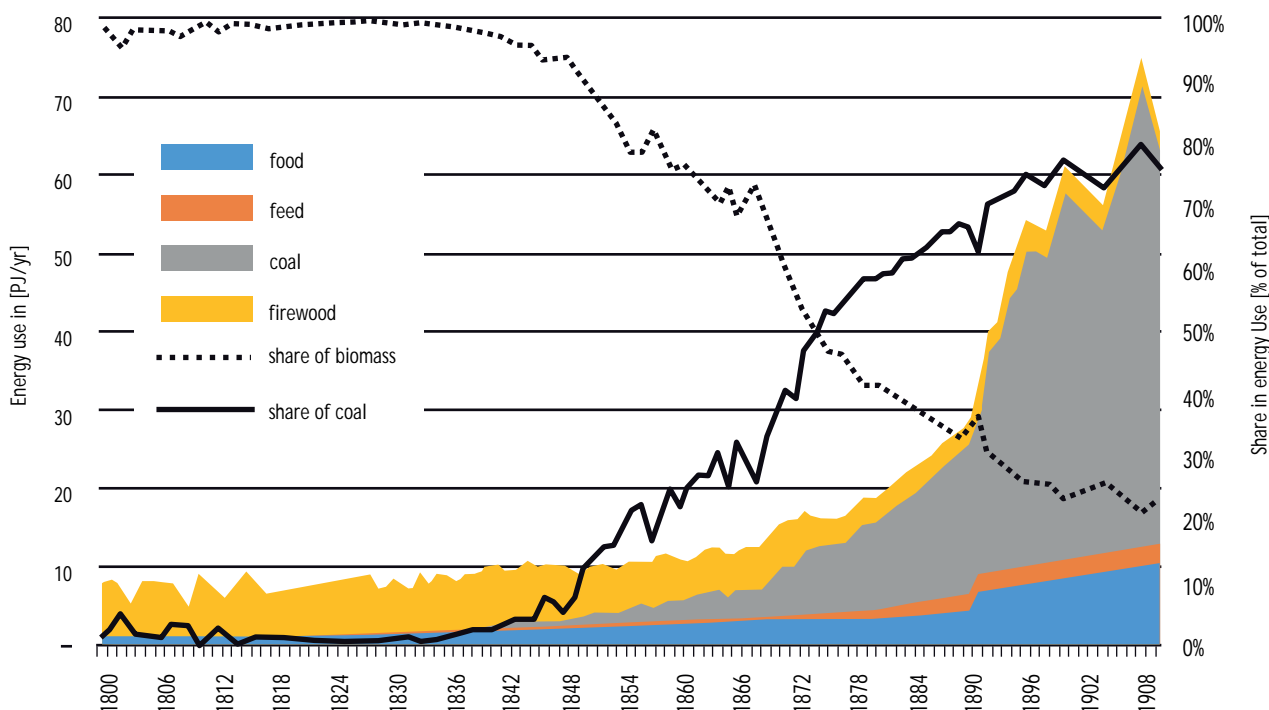
²⁸ Stadtbauamt, 1861.

Map 3. Built up area and tax district limits in 1830 and 1912



Note: Road access points to the tax district and main harbours / landings are highlighted. Besides the establishment of an extensive railway network the most significant change was the alteration of the city's waterscape, which had a lasting effect on urban geography. While the *Wiener Neustädter* canal was abandoned in 1879 the great Danube Regulation 1870-75 brought with it extensive new embankments, relocating the harbour zones to the newly rectified main arm. As the two new bridges crossing the river were much easier to control and suburbs east of the river were still quite small it was prohibitive to enlarge the fiscal area, for the monitoring of transport apparently would have become much more complex and expensive.

Graphic 2. Energy use (DEC) in Vienna, 1800-1910



Source: Krausmann, 2013.

discharge was closely tied to urban streams and rivers. We can further draw on reconstructions of the urban water network and in particular the Danube River based on an evaluation of historical maps published in Hohensinner et al. 2013.

THE METABOLIC TRANSITION: RESOURCE FLOWS IN VIENNA IN THE NINETEENTH CENTURY

The biophysical backbone of the Industrial Revolution in the nineteenth century is the transition in society's metabolism²⁹. The environmental historian Rolf Peter Sieferle³⁰ has described this process as a transition from a *controlled solar energy system* based on area and labour intensive biomass as the main energy and material resource towards a coal based energy system with a high share of mineral and fossil materials in resource supply. The new energy system provided society with large and concentrated amounts of energy. The corresponding conversion technologies facilitate the extraction, transport and processing of materials in a new order of magnitude and provide unprecedented means to transform hydrological systems. It is the physical precondition for rapid growth of population and economy and large-scale urbanisation³¹. The basic pattern of the metabolic transition can be observed for all industrial economies and is still ongoing at the global scale³². During this process the share of biomass in energy supply declined from 85 to only 20-30%, the use of fossil

and mineral resources surges and the physical size of the economies (measured as material or energy use) reaches new heights. This has not only been shown for national economies but it can also be observed at the urban scale³³. Until the mid-nineteenth century the energy system of Vienna rested almost exclusively on firewood and human and animal power, only in the 1840s the use of coal began to take off (Graphic 2): Between 1846 and 1910 the percentage share biomass in energy supply declined from 95 to 20 and total energy supply surged from 10 to 75 PJ/yr. The data also indicate that throughout the first half of the nineteenth century the biomass-based energy system could not expand with the already growing urban population and per capita energy use declined from 35 GJ/cap/yr to around 20 GJ/cap/yr³⁴. Only after 1865 did energy use begin to rise again and multiplied 1.6 fold until 1910, a transition quite similar to that observed in Paris³⁵. The transition of the energy system affected all features of urban metabolism. In this section we discuss the development of the supply of Vienna with energy, construction materials and water and the disposal of wastewater.

ENERGY CARRIERS

The nineteenth century was a period of rapid urban growth. The city of Vienna grew in terms of population, territory and metabolic flows, driven by positive feedback mechanisms between the new abundance of primary energy, the steam powered tech-

²⁹ Barca, 2011. Krausmann and Fischer-Kowalski, 2013.

³⁰ Sieferle, 2001.

³¹ Fischer-Kowalski, Krausmann and Pallua, 2014.

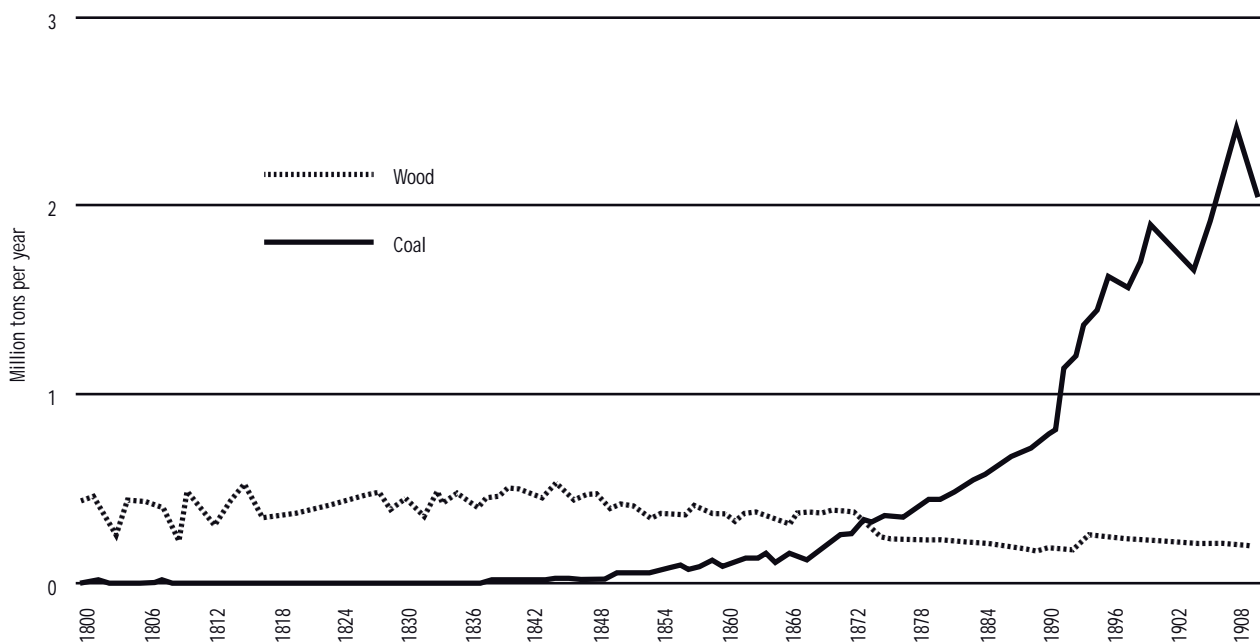
³² Krausmann, Fischer-Kowalski, Schandl and Eisenmenger, 2008. Krausmann, Schandl, Sieferle, 2008.

³³ Kim and Barles, 2012. Krausmann, 2013.

³⁴ Krausmann, 2013.

³⁵ Kim and Barles, 2012.

Graphic 3. Supply of wood and coal in Vienna between 1800 and 1910



Source: Krausmann, 2013.

nologies providing useful work and the novel possibilities to transport and process resources. This changed the relation between the city's metabolism and the waterscape: The biomass-based energy system was largely relying on river transport. Between 1800 and 1850 between 400 and 500 ktons of wood were transported each year into the city (see Graphic 3), 60 percent of which came via the Danube on floats and rowing boats each carrying 10 to 100 tons³⁶. A branch of the Danube which later became the Danube channel brought the wood and other resources close to the consumers and the wood was stacked up and sold at regulated prices on certain locations near the river. The wood came from distant regions up to several 100 km upstream of the Danube. The river provided a natural and inexpensive means of long distance transport but it was also unreliable and risky. Transport was severely constrained by low and high water levels; in particular, during winter months from December to March transport was restricted. Efforts to stabilize the course of the river in the Vienna region to contain flooding and improve navigability continued for centuries, but it was largely impossible to control the kinetic energy of the Danube by reliance on sunpower alone. This would only become feasible with the technologies and the power available in the fossil energy system in the late nineteenth century (see below). Losses were also considerable during the process of extracting the wood and bring it to market. This involved several transport steps where up to 20 percent of the product was lost. And finally, river transport was spatially inflexible since the Danube and its tributaries connected the city only to the western hinterlands while other regions rich in wood and other resources were only accessible via costly land shipment. With urban growth and increasing demand already in the late eighteenth century attempts were made to improve the connection of the city to the southern

³⁶ Gingrich, Haidvogel and Krausmann, 2012.

hinterlands that lacked appropriate waterways. A supply channel (*Wiener Neustädter Kanal*) was constructed and opened in 1803, which allowed to ship wood from the southern forests to the city.

Coal, although in use in Austria since the early nineteenth century became an urban resource only with the establishment of the railroad network which connected the city with the coal mining regions in the north and south in the 1860s. From then on coal supply increased rapidly from a few ktons in 1800 to 2200 ktons around 1910 (Graphic 3)³⁷. The shift in the energy supply and the means of transport changed the urban-hinterland relations drastically and made urban supply more flexible. This happened just at a time when energy availability also allowed for large scale transformations of the river, facilitating significant improvements of its use for transportation through the adoption of regulations and steamships as will be discussed below.

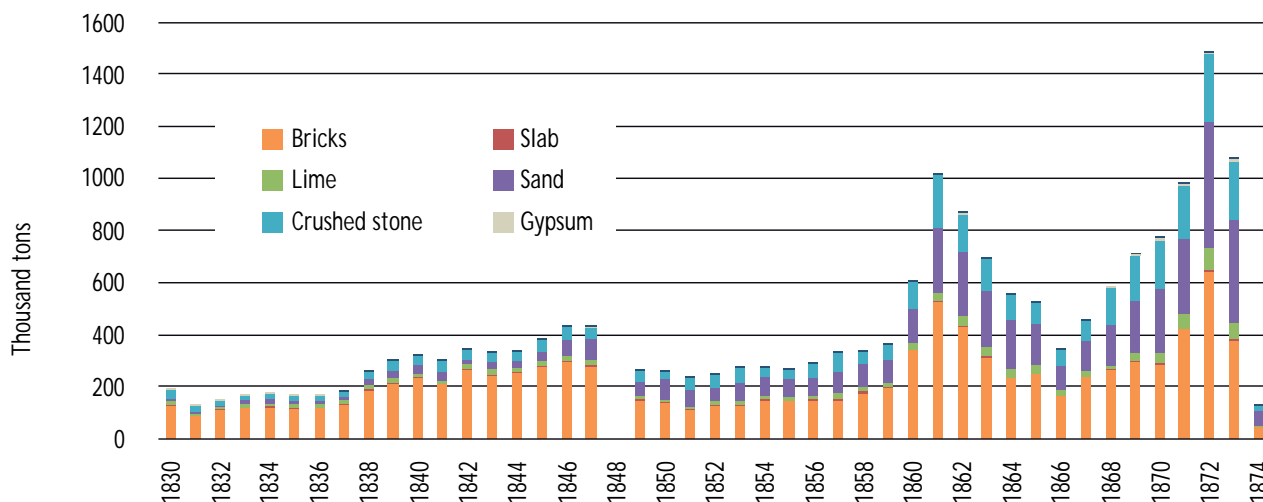
CONSTRUCTION MATERIAL

The energy transition was the basis for urban growth and affected the flow of all other materials. Urban development, expansion of the city and large scale infrastructure projects drove the increased use of construction materials, such as bricks, lime, sand and crushed stone or timber. Data recorded in the *Verzehungssteuer* indicate that the use of construction materials increased from 185 kt/yr in the 1830s to a peak of over 1500 kt/yr in 1873. This eightfold increase in material consumption compared with only a doubling of the population reflects a stark rise in the amount of construction minerals used per capita.

This increase was not steady but figure 6 shows several waves of growth which relate to periods of rapid urban development or

³⁷ Krausmann, 2013.

Graphic 4. Supply of construction material in the city of Vienna between 1830 and 1874



Source: Hauer, 2010. Hauer et al., 2013.

specific-large scale infrastructural projects in the nascent metropolis of Vienna. Increased construction activity is apparent in the "Vormärz"³⁸ period from about 1838 onwards, a pattern mostly related to early industrialization. The stagnation following the revolution of 1848 was followed by another boom in the 1860 related to the demolition of the city walls (starting in 1858) and the start of an inner-city expansion phase. After a sharp decline in construction activity in 1866 Vienna experienced the brief but intense building boom of the so-called "Gründerzeit"³⁹. This was the time of the strongest increase of newly established corporations, expansion of the financial sector and speculative investments, all of which triggered a spike in prices and wages⁴⁰. In the climax of this period Vienna hosted the 4th World Exhibition, where countries from all over the world exhibited products and shared knowledge about their industrial and agricultural output. Ironically only 9 days after the opening of the World Fair the stock market crashed and this was the beginning of the economic crisis that lasted for years. With the stock-market crash in 1873 and the economic crisis that followed the construction industry slumped, as is clearly visible in the drastic decline of construction mineral use seen in 1874. The abolition of the consumption tax on building materials was a consequence of this crisis. Urban authorities wanted to stimulate the construction market by implementing this regulatory change⁴¹.

The surge in the use of construction minerals, in particular in the period 1866 to 1873, among others, reflects the transformation of the urban waterscape. The largest infrastructural projects of that time directly concerned the waterscape: The Great

Danube Regulation, the installation of a pipe-bound water supply system, the construction of a waterborne sewage system and other projects all took place during this period and boosted the consumption of construction materials. These construction projects indicate a new quality of human control and transformation of urban waterways and they resulted in the disappearance of many bodies of water from the cityscape. The extraction of construction minerals also impacted the waterscape. Resources like sand and gravel in particular abound in floodplains. The growing demand for these resources was at least partly met by extracting in these regions, which would have adversely affected floodplain ecosystems and groundwater⁴². The impacts of brick production on the waterscape are still visible today. The excavation sites for clay in the south of Vienna, where the large brick industries were located, have turned into ponds and lakes and nowadays serve as recreation areas that are partly protected as nature reserves⁴³.

WATER

Reliable data for water consumption in Vienna is only available for a comparatively short interval from 1876 to 1910, a period during which water use multiplied as shown in graphic 5 and per capita consumption increased from 50 to 60 l/cap/yr. But not only the amount of water consumed changed; the supply system and the origin of the water were equally transformed. In the beginning of the nineteenth century most of the drinking water came from the many wells dotting the city. Several smaller water pipelines existed, but they mostly provided water for the imperial court and the nobility⁴⁴. Many artisanal shops such as tanneries, dye works, millers and so on used water directly from the many creeks or millstreams, as well as from wells, for their respective industries. Before the introduction of a citywide water pipeline in 1873 around 10,000 wells existed in Vienna. An 1817 fire regu-

38 Vormärz is the term to describe the time period between the Congress of Vienna in 1814/15 and the Revolution in 1848. This time period is marked by an absolutistic regime in political terms and changes in the economic system from a system of manufacturing to early industrialization.

39 Gründerzeit is the term to describe the time period after the Revolution until the stock-market crash in 1873. This period is marked by classical liberalism and high fluctuations in economic activities.

40 Chaloupek et al. 1991, 358-367.

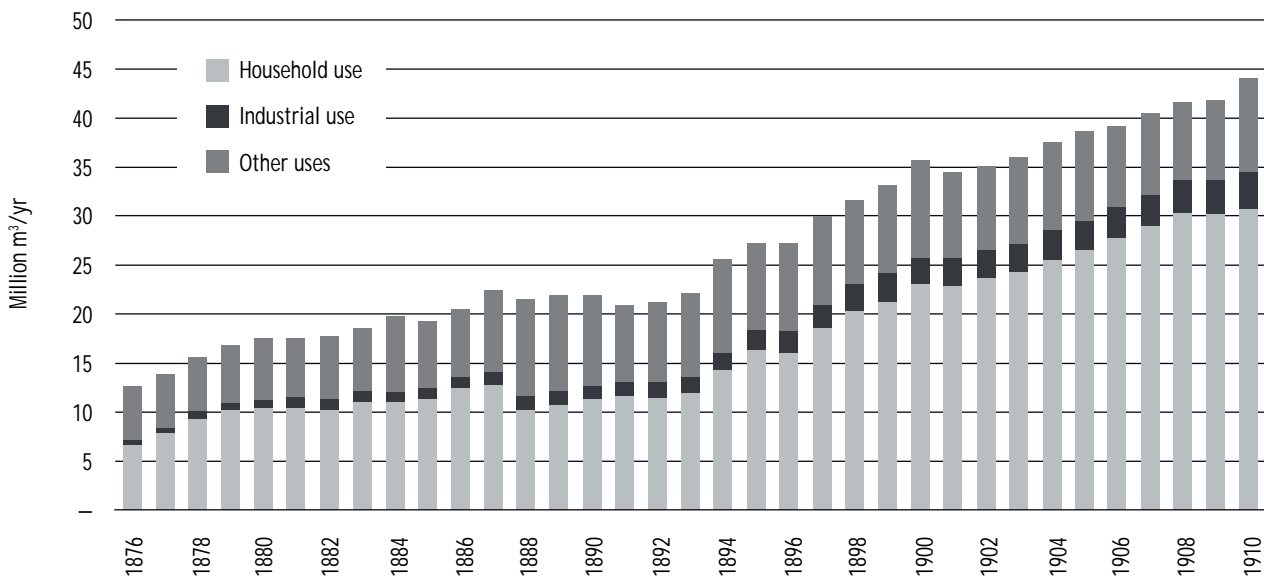
41 Hauer, 2010.

42 Pollack, 2013.

43 <http://www.wien.gv.at/recht/landesrecht-wien/landesgesetzblatt/jahrgang/1995/pdf/Ig1995035.pdf> (accessed on October 28, 2014).

44 Barth Bartenheim, 1829.

Graphic 5. Water consumption in Vienna between 1876 and 1910



* Only water provided by the alpine water pipeline is recorded.
Source: Magistrat der Stadt Wien (MSW) 1876-1910.

lation law (valid until 1859) required every house in the city to be equipped with a well⁴⁵. The urban Construction Department assumed that from the public wells and the *Kaiser-Ferdinands* water pipeline around 5,6 million m³ of groundwater were extracted per year, corresponding to roughly 31 litres per person and day⁴⁶. This number includes the use of water for sprinkling the many kitchen gardens. In the aftermath of the first cholera epidemics preventive measures were taken to improve the sanitary situation. The *Kaiser-Ferdinands* water pipeline which was built between 1836 and 1846, using filtrated groundwater near the *Donaukanal*, can be seen as a direct reaction to the first outbreak of the disease⁴⁷. The pipeline only stretched across the western part of the city and its water yield was not always sufficient. The water quality soon began to decline as the filter system wore out⁴⁸. City authorities tried to find a new solution to the problem. The city council established a water supply commission made up of local politicians, architects, engineers and geologists with the mission to find the optimal water supply system⁴⁹. After years of debate the first alpine water pipeline (*Hochquellenleitung*), which brought water from two springs around 80 km located to the southwest of the city, was constructed and opened in 1873. Within 6 years more than 70 percent of private homes were connected to this water pipeline that soon stretched across the whole city. In 1890 when the suburbs were incorporated into the city the new parts of the city also became gradually connected to the alpine water pipeline. Water consumption rose from 12.6 million m³ in total or 50 liter per person per day in 1876 to more than 43.8 million m³ in total in 1910 or 60 liter per person per day (Graphic 5). Compared to other European cities, this appears to be a rather low

level of water use. In Barcelona, for example, around 136 liters of waters per person per day were available in 1910⁵⁰. The numbers for Vienna only include water delivered by the alpine water pipeline. There was a smaller water pipeline for industrial use only (*Wientalwasserleitung*) not accounted here and one can assume that groundwater extraction still took place. Another question is that of water quality and distribution. Even though Vienna consumed less water per person the resource was of a high quality and access was given for the vast majority of inhabitants. This was different from other cities such as Barcelona, where water was distributed unequally and quality and associated health issues were still a topic of some discussion⁵¹.

Even after opening the *Hochquellenleitung* a constant water supply could not be secured as the amount of it coming from the springs fluctuated. Efforts to ensure a sufficient supply of drinking water resulted in the construction of the second alpine water pipeline that was opened in 1910. With this pipeline another 8 sources in the alpine hinterland were tapped to supply Vienna with water. In order to ensure a steady supply of high quality water city authorities decided to directly control and protect the headwaters⁵². The city began to acquire forests, grasslands, alpine pastures and rocky regions around the sources; it reduced agricultural activities and placed areas under strict protection. With the pipelines in place the urban waterscape expanded geographically into catchment areas far away from Vienna and services provided by distant ecosystems became increasingly controlled and managed by the city of Vienna. Nowadays the spring protection area encompasses 320 km², administered and managed by the forestry department of the city of Vienna⁵³.

45 Idem.

46 Stadtbauamt, 1861.

47 Meissl, 2001, 161. Birkner, 2002, 104.

48 Koblizek and Süssenbek, 2003.

49 On the genesis of the first alpine water pipeline: Peretti, 2014.

50 Tello, Ostos, 2012.

51 Idem.

52 Johann, 2005.

53 See <https://www.wien.gv.at/umwelt/wald/quellenschutzwaelder/>

WASTEWATER

The discussion of the flows of key urban resources (energy, construction materials and water) has shown how an expanding urban population and industrialization multiplied urban resource use. The growing input (and use) of materials brought about a surge of outflows, as the quantity of wastes and emissions increased. In particular, the rising amounts of wastewater from households and industries posed a logistical challenge for the city and had a far-reaching impact on the waterscape. While sources on industrial wastewater are scarce and still remain to be evaluated, more information on wastewater from households and their discharge is available. Already in the year 1830 more than 80 percent of the houses were connected to sewers, open ditches or directly to receiving creeks and rivers⁵⁴. Unlike in many other cities at that time it was a common practice to discharge human excreta into sewers that carried them into the creeks. We estimate that the Viennese produced around 420 tons of excreta (fresh weight solid and fluid) per day in 1830⁵⁵. Most of it was disposed in one of the city's bodies of water, which became a major sink for valuable plant nutrients. Gierlinger et al. 2013 found that an amount of 900 tons of nitrogen, contained in human and animal excreta was disposed into the urban waterscape in 1830. With population growth, outflows from human excrements rose to 2600 tons per day in 1910, containing a nitrogen content totally more than 6500 tons/yr. Agricultural chemists and economists pleaded for the reuse of urban excreta as fertilizer. Cities like Paris or Berlin installed sewage farms by the end of the nineteenth century. Such proposals were not realized in Vienna; instead city authorities decided for the construction of a waterborne sewage system. After the opening of the alpine water pipeline the concerns of urban health authorities who doubted the potential usefulness of a system that constantly required certain amounts of water faded away. This is an example where an innovation on the input side of urban metabolism (water supply) made the favored disposal system possible. The construction began and by 1910 the wastewater of almost the entire urban population got discharged untreated into a single spot at *Donaukanal* shortly before reuniting with the main arm of the Danube. Unlike many other cities organic loading of the river was not an issue in Vienna at that time. The Viennese Danube is quite a large river (around 1900 m³/sec mean discharge compared to for example 250 m³/sec mean discharge of the Seine in Paris). It can cope with a much higher amount of organic material and it took until 1980 for a central water purification plant to be installed⁵⁶.

THE TRANSFORMATION OF THE WATERSCAPE

In the previous section we have shown how urban growth in the nineteenth century was related to a metabolic transition which changed the composition of urban resource flows and dramatically increased the size of urban material, water and energy consumption and the production of urban outflows. From that dis-

ussion it becomes clear that urban supply and discharge conditions of nineteenth-century Vienna were deeply intertwined with the urban waterscape in many different ways, from transport to the construction of water-related infrastructure. The transformation from agrarian to industrial societal metabolism deeply affected the waterscape of the city and its surrounding area. The metabolic transition provided the energetic and material basis for the (infrastructural) projects driving this transformation. In this section, we discuss the three most important infrastructural projects affecting the waterscape in Vienna and the public discourse behind them: the establishment of an effective discharge system for urban waste water; the closely related construction of the alpine water supply pipeline; and the great Danube regulation.

Sanitation was a prime motive of urban stakeholders for the transformation of a great part of the urban waterscape. The use of creeks and rivers for discharging domestic and industrial waste turned them into openly flowing sewers causing sanitary nuisances. As shown in the section on wastewater, pressure on bodies of water increased with a rapidly growing population and industrial development since the beginning of the nineteenth century. Innovations in production processes led to the release of new and often toxic substances such as heavy metals or polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH). Another problem was the proximity between wells and sewers or cesspools because they could leach and thus, pollute drinking water. Such circumstances provided ideal conditions for the growth and proliferation of such pathogens as *vibrio cholerae*, the bacteria causing cholera. At that time, the common understanding was that airborne pathogens ("miasmas") originate from putrefactive processes in the soil, spread in the air and cause infections. Accordingly, the idea was to get away from bad smell. In reaction, intercepting sewers were erected between 1831 and 1839 on both sides along the Wien River (the major urban tributary to the *Donaukanal* - see map 3). Subsequently, many of the smaller creeks and ditches like *Ottakringerbach*, *Alserbach* and *Währingerbach*, were transformed into covered (vaulted) canals and integrated into the sewer system. But the measures taken to solve hygienic problems were soon outgrown by the steadily rising amounts of wastes from the growing population, industrial development and the further expansion of the city.

In the second half of the nineteenth century urban hygienists and physicians together with city planners, engineers and communal authorities discussed different options for a new disposal system, spanning from the collection of excreta in bins to be used as fertilizer to improving existing infrastructures to a city-wide centralized sewage system. The *Stadtphysikat* (public health authorities) favored the latter solution for hygienic reasons. Excreta should be removed as fast and as decomposed as possible to avoid infiltration of soil and air⁵⁷. However, this system needed large amounts of freshwater as a prerequisite, which was only available with the construction of the first alpine water pipeline in 1873 (see section *water*). Soon cases of infections with diseases like typhoid fever went down⁵⁸.

54 Pollack, 2013.

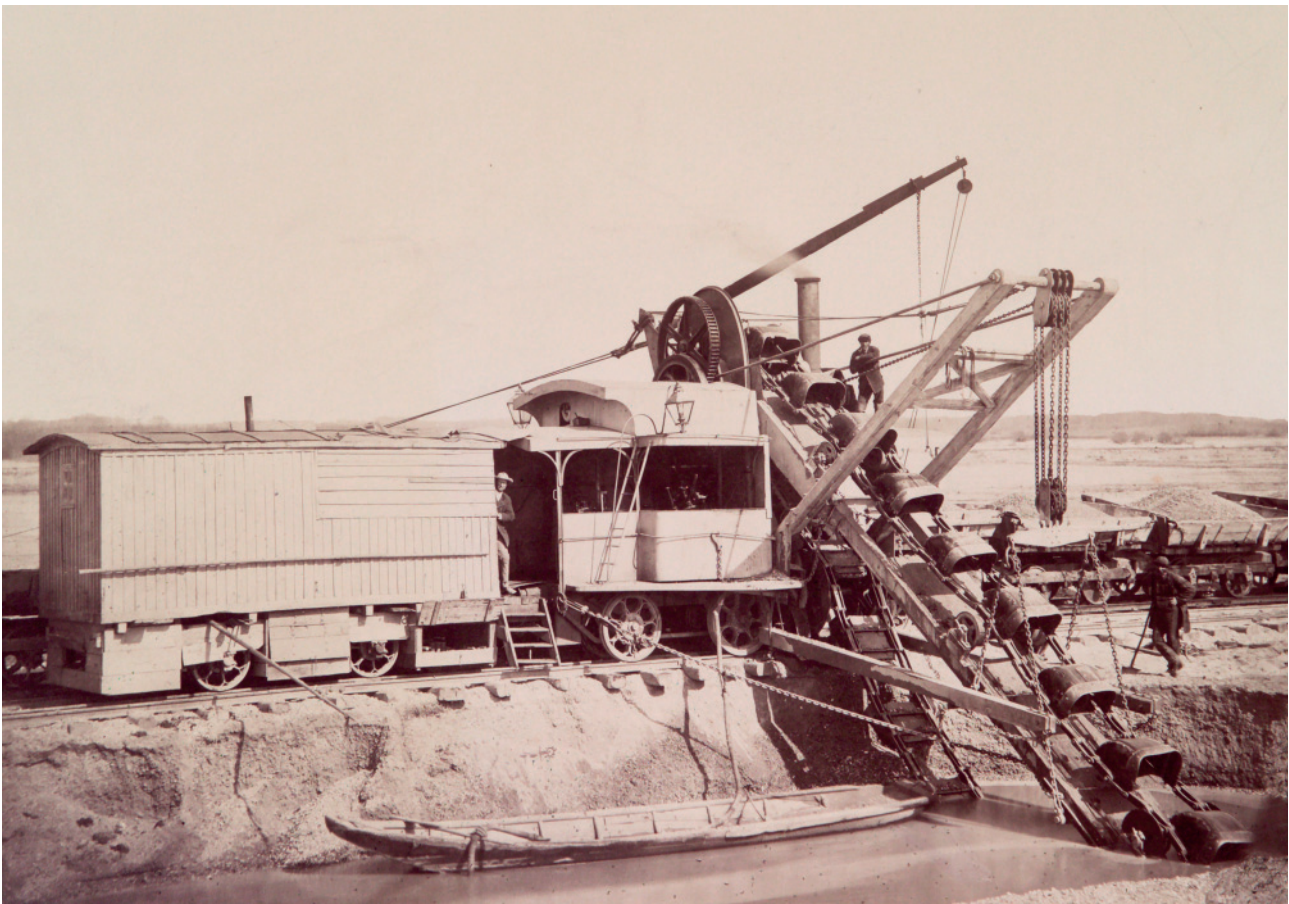
55 Gierlinger, Gingrich, Haidvogel and Krausmann, 2013.

56 Idem.

57 Wiener Stadtphysikat (WSTP), 1872.

58 Weigl, 2000, 187.

Image 1. One of the six land based moveable excavators used for work at the Great Danube Regulation in the year 1873



Source: Technisches Museum Wien, Signature: BPA-000437-07, Photographer: Herman Voigtländer 1873.

After the construction of the *Hochquellenleitung*, the implementation of a citywide, waterborne sewage system followed. The old system was enhanced (e.g. bricks replaced by concrete) and extended to the former suburbs which had been incorporated into the city in 1890. The vaulting of small watercourses, which was already complete in densely populated areas, was continued further upstream. All main sewers still discharged directly into the *Donaukanal* and heavily polluted this river. Therefore, intercepting sewers were built along *Donaukanal*. The new solution functioned as combined system that discharged processed water from industry, manufacture and household as well as precipitation runoff. In analogy to the water supply system, the aim was to connect all buildings in the city to the sewage system.

While the smaller creeks were integrated into the sewer system and gradually disappeared from the cityscape, the river Danube was brought under control only in the 1870s in one large effort. The availability of new forms of energy and the technology to convert this energy into useful work were the metabolic precondition of what became the greatest transformation of the Viennese stretch of the Danube: the Great Danube Regulation between 1870 and 1875. Prior to the implementation of the comprehensive regulation project the river had several arms meandering through a vast floodplain area (Map 3). The highly dynamic riverine landscape changed its formation with every flood and

especially during ice jams⁵⁹. Flooding was a severe threat to the urban population. Fluctuating water levels and changing water courses were also problematic for shipping and thus obstructed the regular supply of raw materials and energy for the industrialising city⁶⁰. Attempts to gain better control over the river can be traced back for centuries⁶¹. From the beginning of the nineteenth century comprehensive river regulation projects were discussed⁶². These aimed to overcome shipping obstacles, protect the city from flooding and to build a stable bridge across the Danube. Until then bridges were often destroyed after big floods or ice jams. In the 1850s a further goal was formulated in the debates about the Danube regulation: gaining urban land suitable for permanent residential houses, as well as commerce and trade for the industrialising city. Settlement area was an urgently needed resource in the growing city⁶³. A first Danube regulation commission was created in 1850. Finally in 1869/1870 the Emperor Franz Joseph I approved the programme of the second Danube Regulation Commission and construction work began. From

⁵⁹ Hohensinner, Lager, Sonnlechner, Haidvogel, Gierlinger, Schmid, Krausmann and Winiwarter, 2013.

⁶⁰ Gierlinger, Gingrich, Haidvogel and Krausmann, 2013.

⁶¹ Hohensinner, Lager, Sonnlechner, Haidvogel, Gierlinger, Schmid, Krausmann and Winiwarter, 2013.

⁶² Thiel, 1904. DRK, 1868.

⁶³ Haidvogel, Guthyne-Horvath, Gierlinger, Hohensinner and Sonnlechner, 2013.

1870 until 1875 a French company accomplished the Great Danube Regulation with thousands of low-paid workers mostly coming from the eastern provinces of the Habsburg Empire⁶⁴. Huge amounts of material had to be moved. The construction company used 400 lorries made of iron as well as 11 locomotives and two freighters which were formerly used by the same company for construction work at the Suez Canal. Furthermore eight floating dredges, six moveable and two stable excavators built in Vienna, were also employed (Image 1).

Most of the side arms of the Danube were cut off and a straight river bed was dredged. These efforts stabilized the course of the massive river and had a far reaching impact on the whole waterscape from the floodplains to the groundwater. This endeavour was based on the concentrated input of human labour and machine power which was made possible in this way with the adoption of new forms of energy and technology. Transport facilities such as harbours, landing places, or warehouses were moved from *Donaukanal* to the main arm of the Danube⁶⁵. Ironically, after the Great Regulation the river rapidly lost importance for transporting resources from distant hinterlands to Vienna. Except for grain, the carriage of goods almost completely handled by railways⁶⁶.

Before the comprehensive channelization of the Viennese Danube the floodplain area was inundated on a yearly basis. Settlements were restricted to some locations close to the city center. With the channelization and the prevention of flooding via dykes new land was generated for urban expansion. In the following decades most of the new buildings subsequently built were erected in *Brigittenau* and *Leopoldstadt*, two districts in this area⁶⁷.

CONCLUSIONS

The interlinkages between the metabolic transition and the transformation of the urban waterscape in the nineteenth century are multifaceted. In pre-industrial cities, rivers and the waterscape fulfilled crucial functions for maintaining urban metabolism: transport, energy provision, fresh water supply, discharge and cleaning of wastewater. In the course of industrialization, the interrelations between metabolism and waterscape changed. The services previously provided by rivers and creeks were increasingly conducted by new, fossil fuel based technologies and separated from the bodies of water. We distinguish four different processes, which are important for the changing relationship between urban metabolism and urban waterscape that may be observed in nineteenth-century Vienna:

- 1) Functions which were formerly carried out by a river as such were separated from the actual body of water and dislocated by means of material arrangements. An

64 Idem.

65 Idem.

66 Gingrich, Haidvogel and Krausmann, 2012. Gierlinger, Gingrich, Haidvogel and Krausmann, 2013.

67 A more detailed analysis is provided by Haidvogel, Guthyne-Horvath, Gierlinger, Hohensinner and Sonnlechner, 2013.

example is the abstraction of some of the Wien River water to the main sewers alongside the river, which took over the discharge function.

- 2) Fossil fuel based technologies (coal, steel and steam engine) substituted the supply function of the Danube. They were the basis for new transport systems, which made the key function that waterways played for urban supply with resources for centuries obsolete within only a few decades. Similarly, due to the rise of steam engines urban rivers lost their significance for providing mechanical energy (e.g. in mills) - although they gained significance again in providing electricity at the turn of the twentieth century.
- 3) Only the new fossil fuel-based technologies enabled large infrastructural projects such as the Danube regulation or the construction of a citywide network of water supply and wastewater disposal. On the one hand, this set large material flows in motion, which were required to build and maintain these structures. On the other hand, the new structures meant a shift in environmental pressures from water quality to ecosystem control. Human control of watercourses drastically increased (from vaulted creeks to the regulated Danube) while in parallel pollution of urban waterways from industrial and household wastewater was drastically reduced. The pressures of pollution were at first shifted further downstream through the installation of a citywide waterborne sewer system. The establishment of centralized purification plants in the second half of the twentieth century further reduced altogether.
- 4) Instead of tapping local fresh and groundwater, the new infrastructures shifted water supply to the distant alpine hinterland. This increased the amount of water available, improved the quality of the drinking water and was the basis for the waterborne sewage system. This expanded the direct water footprint of the city to areas about 80 km away and required the city to manage ecosystems and maintain their services in distant regions.

The metabolic transition brings a new quality and quantity of human influence on and control over the waterscape and an expansion of the spatial imprint of urban influence on the waterscape. This shifts pressures away from water quality towards interventions in hydro-morphology of the waterscape. Overall, the waterscape appears to be highly dynamic and changes with urban development. The legacies of the transformation in the nineteenth century are considerable. Not only are they still visible in the modern city, they also still have significant influence on the functioning and the metabolism of the city.

Most of the creeks vanished from the image of the city. Though they are not visible anymore, the creeks are still there. The flow of water (through the sewers) now has to be managed by society at large. The physical disposal infrastructure has to be maintained as well as the water supply system and installations

for flood protection. A constant effort in terms of material, energy, labour and money has to be invested into managing city water flows and maintaining the respective material arrangements. With the transformation from an agrarian to an industrial socio-metabolic regime the dynamic/complexity of the waterscape has come more and more under the control of society. But the dynamic of the natural world cannot be fully controlled as the case of the flooding of *Ottakringer* creek summer 2010 illustrates.

REFERENCES

- Adger, W. N., Brown, K., Nelson, D. R., Berkes, F., Eakin, H., Folke, C., Galvin, K. et al. 2011: "Resilience implications of policy responses to climate change", *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2, 5, 757-776. <http://dx.doi.org/10.1002/wcc.133>
- Albrecht, J. and Martsch, M. 2014: "Der Wiener Alkoholkonsum 1830-1913" in Hauer, F. (ed.): *Die Versorgung Wiens 1829-1913. Neue Forschungsergebnisse auf Grundlage der Wiener Verzehrgssteuer*. Wien, Forschungen und Beiträge zur Wiener Stadtgeschichte, 59, 77-110.
- Barca, S. 2011: "Energy, property, and the industrial revolution narrative", *Ecological Economics*, 70, 7, 1309-1315. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.03.012>
- Barles, S. 2007: "Feeding the city: Food consumption and flow of nitrogen, Paris, 1801-1914", *Science of the Total Environment*, 375, 1-3, 48-58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2006.12.003>
- Barles, S. 2009: "Urban Metabolism of Paris and Its Region", *Journal of Industrial Ecology*, 13, 6, 898-913. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1530-9290.2009.00169.x>
- Barles, S. 2010: "Society, Energy and Materials: The Contribution of Urban Metabolism Studies to Sustainable Urban Development Issues", *Journal of Environmental Planning and Management*, 53, 4, 439-455. <http://dx.doi.org/10.1080/09640561003703772>
- Barth-Barthenheim, J. B. L. E. 1829: *System Der Österreichischen Administrativen Polizey, Mit Vorzüglicher Rücksicht Auf Das Erzherzogthum Öesterreich Unter Der Enns*. Zweiter Band, drittes Hauptstück, Wien, Mösle.
- Billen, G., Barles, S., Garnier, J., Rouillard, J. and Benoit, P. 2009: "The Food-Print of Paris: Long-Term Reconstruction of the Nitrogen Flows Imported into the City from Its Rural Hinterland", *Regional Environmental Change*, 9, 1, 13-24. <http://dx.doi.org/10.1007/s10113-008-0051-y>
- Birkner, O. 2002: *Die Bedrohte Stadt. Cholera in Wien*. Forschungen Und Beiträge Zur Wiener Stadtgeschichte, 35, Wien, Franz Deuticke.
- Chaloupek, G., Eigner, P. and Wagner, M. 1991: *Wien-Wirtschaftsgeschichte 1740 Bis 1938*, 2. Wien, 1991.
- DRK (Donauregulierungskommission) 1868: *Berichte Und Anträge Des von Der Commission Für Die Donauregulierung Bei Wien Ernannten Comites*. Wien, K. K. Hof- und Staatsdruckerei.
- Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F. and Pallua, I. 2014: "A Socio-Metabolic Reading of the Anthropocene: Modes of Subsistence, Population Size and Human Impact on Earth", *The Anthropocene Review*, 1, 1, 8-33. <http://dx.doi.org/10.1177/2053019613518033>
- Gierlinger, S. 2015: "Food and Feed Supply and Waste Disposal in the Industrialising City of Vienna (1830-1913): A Special Focus on Urban Nitrogen Flows", *Regional Environmental Change*, 15, 317-327. <http://dx.doi.org/10.1007/s10113-014-0653-5>
- Gierlinger, S. 2014: "Die landwirtschaftliche Produktion im Wiener Stadtgebiet um 1830", in Hauer, F. (ed.): *Die Versorgung Wiens 1829-1913. Forschungen und Beiträge zur Wiener Stadtgeschichte*. Innsbruck, Wien, Bozen, Studienverlag, 111-130.
- Gierlinger, S., Haidvogel, G., Gingrich, S. and Krausmann, F. 2013: "Feeding and cleaning the city. The role of the urban waterscape in provision and disposal in Vienna during the industrial transformation", *Water History*, 5, 2, 219-239. <http://dx.doi.org/10.1007/s12685-013-0075-1>
- Gingrich, S., Haidvogel, G. and Krausmann, F. 2012: "The Danube and Vienna: urban resource use, transport and land use 1800-1910", *Regional Environmental Change*, 12, 283-294. <http://dx.doi.org/10.1007/s10113-010-0201-x>
- Haidvogel, G., Guthyne-Horvath, M., Gierlinger, S., Hohensinner, S. and Sonnlechner, Ch. 2013: "Urban Land for a Growing City at the Banks of a Moving River: Vienna's Spread into the Danube Island Unterer Werd from the Late 17th to the Beginning of the 20th Century", *Water History*, 5, 2, 195-217. <http://dx.doi.org/10.1007/s12685-013-0078-y>
- Hauer, F. 2010: "Die Verzehrgssteuer 1829-1913 als Grundlage einer umwelthistorischen Untersuchung des Metabolismus der Stadt Wien", *Social Ecology Working Paper*, 129, Wien.
- Hauer, F., Gierlinger, S., Nagele, C., Albrecht, J., Uschmann, T. and Martsch, M. 2012: "Die Wiener Verzehrgssteuer. Auswertung nach einzelnen Steuerposten (1830-1913)", *Social Ecology Working Paper*, 134, Wien.
- Hauer, F. (Ed.) 2014: *Die Versorgung Wiens 1829-1913. Neue Forschungsergebnisse auf Grundlage der Wiener Verzehrgssteuer*. Forschungen und Beiträge zur Wiener Stadtgeschichte, 59, Wien.
- Hohensinner, S., Lager, B., Sonnlechner, Ch., Haidvogel, G., Gierlinger, S., Schmid, M., Krausmann, F. and Winiwarter, V. 2013: "Changes in Water and Land: The Reconstructed Viennese Riverscape from 1500 to the Present", *Water History*, 5, 2, 145-172. <http://dx.doi.org/10.1007/s12685-013-0074-2>
- Hoffmann, R. C. 2007: "Footprint Metaphor and Metabolic Realities: Environmental Impacts of Medieval European Cities", in Squatriti, P. (ed.): *Natures Past: The Environment and Human History*. The University of Michigan Press, 288-325.
- Johann, E. 2005: "Die Quellschutzwälder der Stadt Wien" in Brunner, K. y Schneider, P. (eds.): *Umwelt Stadt. Geschichte des Natur- und Lebensraumes Wien*. Wien, Köln, Weimar, Böhlau.
- Kennedy, C., Pincetl, S. and Bunje, P. 2011: "The Study of Urban Metabolism and Its Applications to Urban Planning and Design", *Environmental Pollution*, 159, 8-9, 1965-1973. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2010.10.022>
- Kim, E. and Barles, S. 2012: "The Energy Consumption of Paris and Its Supply Areas from the Eighteenth Century to the Present", *Regional Environmental Change*, 12, 2, 295-310. <http://dx.doi.org/10.1007/s10113-011-0275-0>
- Koblizek, R. and Süßenbek, N. 2003: *Wasser in jedwedem Bürgers Haus: die Trinkwasserversorgung Wiens*. Wien, MEMO - Verein zur Geschichtsforschung.
- Krausmann, F. 2013: "A City and Its Hinterland: Vienna's Energy Metabolism 1800-2006" in Singh, S. J., Haberl, H., Chertow, M., Mirtl, M. and Schmid M. (eds.): *Long Term Socio-Ecological Research. Studies in Society - Nature Interactions Across Spatial and Temporal Scales*. Dordrecht, Springer, 247-268. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-1177-8_11

- Krausmann, F. and Fischer-Kowalski, M. 2013: "Global Socio-Metabolic Transitions" in Singh, S.J., Haberl, H., Chertow, M., Mirtl, M. and Schmid, M. (eds.): *Long Term Socio-Ecological Research. Studies in Society - Nature Interactions Across Spatial and Temporal Scales*. Dordrecht, Springer, 339-365. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-1177-8_15
- Krausmann, F., Fischer-Kowalski, M., Schandl, H. and Eisenmenger, N. 2008: "The Global Sociometabolic Transition", *Journal of Industrial Ecology*, 12, 5-6, 637-656. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1530-9290.2008.00065.x>
- Krausmann, F., Schandl, H. and Sieferle, R. P. 2008: "Socio-Ecological Regime Transitions in Austria and the United Kingdom", *Ecological Economics*, 65, 1, 187-201. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.06.009>
- Lange, D. H. 1899: *Volksschul-Atlas*. Dreihunderstste Auflage, Braunschweig, George Westermann.
- Meissl, G. 2001: "Hochquellleitungen und Unratsschiffe. Zur Geschichte der Wiener Wasserver- und Entsorgung", in Hahn, S. and Reith, R. (eds.): *Umwelt-Geschichte: Arbeitsfelder, Forschungsansätze, Perspektiven*. Wien and München, Verlag für Geschichte und Politik.
- MSW Magistrat der Stadt Wien 1883-1913: *Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien* (various years 1883 to 1913).
- Nagele, C. and Uschmann, T. 2014: "Der Wiener Fleischkonsum 1830-1913" in Hauer, F. (Ed.): *Die Versorgung Wiens 1829-1913. Neue Forschungsergebnisse auf Grundlage der Wiener Verzehrungssteuer*. Forschungen und Beiträge zur Wiener Stadtgeschichte, 59, Wien, 51-76.
- Niza, S., Rosado, L. and Ferrão, P. 2009: "Urban Metabolism", *Journal of Industrial Ecology*, 13, 3, 384-405. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1530-9290.2009.00130.x>
- Pollack, G. 2013: "Verschmutzt - verbaut - vergessen: eine Umweltgeschichte des Wienflusses von 1780 - 1910", Master thesis, Alpen-Adria Universität Klagenfurt, Wien.
- Rosado, L., Niza, S. and Ferrão, P. 2014: "A Material Flow Accounting Case Study of the Lisbon Metropolitan Area Using the Urban Metabolism Analyst Model", *Journal of Industrial Ecology*, 18, 1, 84-101. <http://dx.doi.org/10.1111/jiec.12083>
- Peretti, P. 2014: "Die I. Wiener Hochquell-Wasserleitung: Projektentstehung und Errichtung", thesis, Technical University of Vienna, Vienna.
- Sandgruber, R. 1982: *Die Anfänge der Konsumgesellschaft. Konsumgüterverbrauch, Lebensstandard und Alltagskultur in Österreich im 18. und 19. Jahrhundert (Sozial- und wirtschaftshistorische Studien)*. Wien, Verlag für Geschichte und Politik.
- Schmid Neset, T. S., Bader H. P., Scheidegger, R. and Lohm, U. 2008: "The Flow of Phosphorus in Food Production and consumption—Linköping, Sweden, 1870-2000", *Science of the Total Environment*, 396, 2-3, 111-120. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.02.010>
- Schratt-Ehrendorfer, L. 2011: "Donau und Auenlandschaft. Ein Lebensraum voller Gegensätze" in Berger, R. and Ehrendorfer, F. (eds.): *Ökosystem Wien. Die Naturgeschichte einer Stadt*. Wien, Köln, Weimar, Böhlau, 328-391.
- Sieferle, R. P. 2001: *The Subterranean Forest: Energy Systems and the Industrial Revolution*. Cambridge, White Horse Press.
- Stadler, R. 1873: *Die Wasserversorgung der Stadt Wien in ihrer Vergangenheit und Gegenwart*. Wien.
- Stadtbauamt 1861: *Denkschrift über die Wasserversorgung der Stadt Wien*. Wien, K.K. Hof- und Staatsdruckerei.
- Swyngedouw, E. 1999: "Modernity and Hybridity: Nature, Regenerationismo, and the Production of the Spanish Waterscape, 1890-1930", *Annals of the Association of American Geographers*, 89, 3, 443-465. <http://dx.doi.org/10.1111/0004-5608.00157>
- Tello, E. and Ostos J. R. 2012: "Water Consumption in Barcelona and Its Regional Environmental Imprint: A Long-Term History (1717-2008)", *Regional Environmental Change*, 12, 2, 347-361. <http://dx.doi.org/10.1007/s10113-011-0223-z>
- Thiel, V. 1904: "Geschichte Der Älteren Donauregulierungsarbeiten Bei Wien. Teil I. Von Den Älteren Nachrichten Bis Zum Beginne Des XVIII. Jahrhunderts", *Jahrbuch Für Landeskunde von Niederösterreich*, 2, 117-165.
- Warren-Rhodes, K. and Koenig, A. 2001: "Escalating Trends in the Urban Metabolism of Hong Kong: 1971-1997", *A Journal of the Human Environment*, 30, 7, 429-438. <http://dx.doi.org/10.1579/0044-7447-30.7.429>
- Weigl, A. 2000: *Demographischer Wandel und Modernisierung in Wien*. Wien, Pichler Verlag.
- Winiwarter, V., Schmid, M. and Dressel, G. 2013: "Looking at Half a Millennium of Co-Existence: The Danube in Vienna as a Socio-Natural Site", *Water History*, 5, 2, 101-119. <http://dx.doi.org/10.1007/s12685-013-0079-x>
- Wolman, A. 1965: "The Metabolism of Cities", *Scientific American*, 213, 178-190. <http://dx.doi.org/10.1038/scientificamerican0965-178>
- WSTP Wiener Stadtphysikat 1864-1913: *Berichte des Wiener Stadtphysikates über seine Amtstätigkeit*. Wien, Braumüller.
- Zhang, Y. 2013: "Urban Metabolism: A Review of Research Methodologies", *Environmental Pollution*, 178, 463-473. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2013.03.052>

El impacto hídrico de la metropolización de la Ciudad de México: el caso de Naucalpan de Juárez, México, 1890-1990

The Impact of Water in the Metropolization of Mexico City: The Case of Naucalpan de Juárez, Mexico, 1890-1990

Rebeca López-Mora

Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F., México. re.lopezmora@gmail.com

Resumen — En este trabajo se presenta el caso del municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México, que fue incorporado a la zona metropolitana de la ciudad de México a mediados del siglo XX. Este proceso —conocido como metropolización— y que se presentó durante el denominado “Desarrollo Estabilizador”, se analiza bajo la metodología del metabolismo social, como una transición que va del sistema agroecológico hacia un metabolismo industrial. Los cambios metabólicos provocaron una transformación en las fuentes tradicionales de sustento hídrico (agua del Río Hondo), las cuales resultaron insuficientes para cubrir la demanda urbano industrial. El crecimiento urbano trajo un aumento poblacional inusitado, por lo que la demanda de agua no pudo ser cubierta de forma igualitaria. La extracción de agua subterránea y la importación del recurso hídrico por medio de los sistemas Lerma y Cutzamala ampliaron el caudal que llegó al municipio, pero las medidas políticas no evitaron la ocupación ilegal de la tierra, lo cual impidió el tendido de redes y un cobro adecuado del servicio. Este es un caso más en que la urbanización desmedida y sin planeación provoca graves rezagos sociales respecto al abasto y la distribución del agua.

Abstract — *This paper presents the case of the municipality of Naucalpan de Juárez, State of Mexico, which was incorporated into the metropolitan area of the city of Mexico in the mid-20th century. This process —known as metropolization or urbanization and that arose during the so-called era of stabilizing development— is examined with the methodology of social metabolism in order to highlight what is viewed as the municipality's transition from an agro-ecological system to one characterized by an industrial metabolism. The metabolic changes caused a transformation in traditional sources of water sustenance (water from the Río Hondo), which proved insufficient to meet the urban-industrial demand. Urban growth brought an unusual population increase, and hence the demand for water could not be met in an egalitarian way. The extraction of groundwater and the importation of water resources through the Cutzamala and Lerma systems expanded the volume that came to the municipality, but policy measures did not avert the illegal occupation of land, which prevented the laying of networks and the efficient collection of utility service fees. This is another case in which unbridled, unplanned urbanization caused serious social shortcomings with respect to the supply and distribution of water.*

Palabras clave: agua urbana, crecimiento urbano, metabolismo social, metropolización, transición metabólica

Keywords: Urban water, Urban growth, Social metabolism, Metropolization, Metabolic transition

Información Artículo: Recibido: 27 noviembre 2014

Revisado: 10 abril 2015

Aceptado: 19 enero 2016

INTRODUCCIÓN

El crecimiento que experimentó la población de México durante el siglo XX fue sorprendente, producto de la alta natalidad, de mejores condiciones de vida, así como de la disminución de la tasa de mortalidad. El ritmo de crecimiento anual llegó a ser del 3,4% en 1970¹. Sin embargo, este fenómeno no fue igual en todos lados, ya que la población urbana tuvo un repunte superior a la población rural. De acuerdo a algunas mediciones, entre 1920 y 1940 se alcanzó un grado de urbanización de 20,4%, el cual repuntó hacia un 80% en los años setenta. En 1980 la población urbana de México llegó a ser un 56,2% del total². Durante la primera mitad del siglo XX, existía una tendencia generalizada en los países del orbe, a considerar que la industrialización y la urbanización eran los principales objetivos que debían perseguir los países modernos y avanzados³.

En el caso de la ciudad de México, el aumento poblacional impactó de forma directa en localidades que tradicionalmente habían estado separadas. La denominada "mancha urbana" fue literalmente invadiendo varios municipios pertenecientes al Estado de México, entidad contigua al Distrito Federal. Con ello, la zona urbana de la capital experimentó un proceso de metropolización⁴, que se caracteriza por una suburbanización de la población, a través de una continua integración de unidades político administrativas cercanas a la capital, conformando lo que se denominó la Zona Metropolitana de la ciudad de México (en adelante ZMCM)⁵. Uno de los territorios que sufrió este fenómeno fue el municipio de Naucalpan de Juárez. El proceso de metropolización trajo consigo un cambio en el paisaje municipal, una transformación en el uso del suelo y una demanda creciente de agua, tanto para uso doméstico como industrial.

Este proceso se analiza desde el punto de vista del metabolismo social⁶, como una transición metabólica. Cada sociedad intercambia, con su entorno, materiales y energía, los cuales son procesados en su interior y excretados eventualmente. Uno de los recursos naturales que son apropiados por los seres humanos es el agua, recurso indispensable para cubrir las necesidades de los seres humanos, y que por su naturaleza, es transformado y consumido por la misma sociedad⁷. Pero cuando existe un desajuste entre el bien y la población, también hay un desajuste en todo el proceso metabólico. Cuando una apropiación rebasa la producción de los ecosistemas, se lleva a cabo un forzamiento ecológico. Si a esto se unen decisiones equivocadas, la naturaleza eventualmente las penaliza, por lo que se produce un decaimiento en la

base material de metabolismo social. La consecuencia directa es un decaimiento, que puede llegar a la desaparición de asentamientos específicos, como pueblos, estados o civilizaciones⁸.

La transición metabólica que experimentó Naucalpan por la metropolización de la Ciudad de México significó el abandono paulatino del sistema agro-silvo pastoral, para ceder ante un sistema urbano industrial. En este último, la extracción de los bienes de la naturaleza se hace con la utilización de energía mineral y fósil. Con ello se potencia la capacidad de producir, se amplía la escala de producción y se aumenta la demanda de insumos externos. Su producción se orienta a la demanda urbana, lo cual ha motivado un crecimiento "descomunal e inesperado de la población humana".

Específicamente, la transición metabólica que se presentó en el municipio de Naucalpan como consecuencia de la metropolización, tuvo un efecto directo sobre la demanda de agua potable, destinada a usos domésticos e industriales. Si bien las ciudades con frecuencia presentan insustentabilidad hídrica, dado que pocas veces cubren por sí mismas las necesidades de agua de sus habitantes, en el caso de la ZMCM este impacto ha sido aún mayor. Esto ha provocado un golpe certero no solo a los propios recursos hídricos de la región, sino también a lugares mucho más alejados, de los cuales se ha importado agua potable a través de complicadas obras de infraestructura hídrica. Este proceso también implicó una transformación del paisaje, que es el ámbito en donde se observa el cambio metabólico.

Esta historia puede ser la de otras muchas ciudades que crecieron sin la debida planeación urbana, lo cual, en última instancia, ha constituido un daño ecológico que difícilmente se podrá revertir en el futuro.

ENTRE MILPAS Y HACIENDAS: NAUCALPAN RURAL, 1890-1920

El municipio de Naucalpan de Juárez tiene unos ciento cincuenta y siete km²; su territorio se caracteriza por tener una zona montañosa, dentro de la Sierra de las Cruces, y una parte más baja, en la cual están ubicados diversos poblados, entre ellos la cabecera municipal de San Bartolo Naucalpan. En el municipio corren dos ríos principales: el más importante por su caudal y extensión es el Río Hondo, o de Los Remedios, que nace en el llano de Salazar, a varios kilómetros de distancia de Naucalpan, y va a unirse con el Río Tlalnepantla, en la zona norte de la ciudad de México. Y el de San Luis o Chiquito, que nace en los manantiales de Cruz Blanca, en la zona de San Francisco Chimalpa y se junta con el Río Hondo en las inmediaciones de lo que se conocía como la Presa Chica de Atoto⁹. Este importante manantial producía hasta 300 litros por segundo, según una medición realizada en 1903¹⁰. Esta zona alta también tuvo otro importante manantial de agua cristalina, en el rancho Los Ojuelos, del cual se extraía agua para

1 Malvido, 2006, 200.

2 Rodríguez Hernández y Olivera, 2005, 64.

3 Labastida, 2009, 21-22.

4 El término metropolización se aplica al crecimiento de la urbanización sobre municipios aledaños, que finalmente forman una zona metropolitana (Messmaier, 1987, 16).

5 Ezcurra, 2006, 78.

6 Se entiende como metabolismo social la metodología que considera a las sociedades humanas en relación directa con la naturaleza. Dichas sociedades, "independientemente de su situación en el espacio (formación social) y en el tiempo (momento histórico), se apropian, circulan, transforman, consumen y excretan materiales o energía provenientes del mundo natural" (González de Molina y Toledo, 2011, 60).

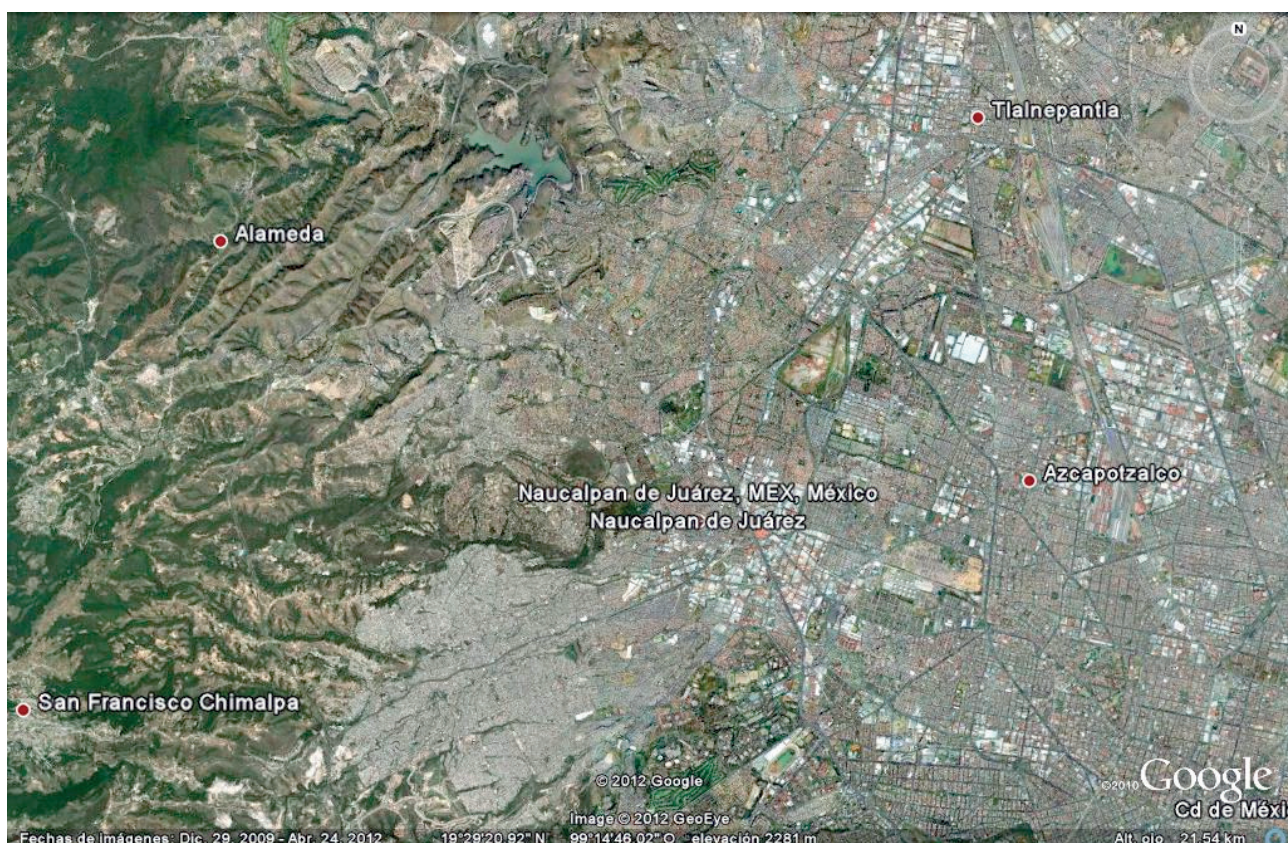
7 Ibidem, 73.

8 Ibidem, 76.

9 En realidad las Presas Chica y Grande de Atoto no eran vasos de almacenamiento, sino tan solo una cortina de mampostería que se elevaba sobre el nivel del río para disminuir el derrame de las aguas en esa pendiente para que de esa manera se mantuvieran en el cauce del propio río (Archivo Histórico del Agua, en adelante AHA), Aprovechamientos Superficiales, 931, 13195, 55.

10 AHA, Aprovechamientos Superficiales, 758, 10957, f. 3.

Imagen 1. El municipio de Naucalpan de Juárez



Fuente: Google Earth.

conducirla al Santuario de Los Remedios, uno de los lugares de mayor veneración para los creyentes del centro de México.

Desde la época colonial, este municipio se caracterizó por tener un sistema agroecológico. Las diferencias topográficas determinaron las actividades económicas de sus pobladores. Los pueblos serranos de San Francisco Chimalpa y Santiago Tepatlaxco se encuentran en medio de un bosque de coníferas, por lo cual sus habitantes se dedicaron —por siglos— a la recolección de leña y carbón, productos que conducían a la Ciudad de México para su comercialización¹¹. En las zonas bajas se ubicaron tanto pueblos como haciendas, dedicados a la agricultura y la ganadería. Sus principales productos fueron el trigo, el maíz, el haba, la cebada y el alverjón. También existían algunas huertas así como explotaciones de ganado vacuno. El maguey era cultivado en Naucalpan para producir pulque, que luego era vendido tanto en la ciudad de México como en tendejones de la localidad.

El agua, tanto para el riego como para usos domésticos, se obtenía de los cuerpos de agua antes mencionados. El Río Hondo o de Los Remedios fue el más importante de ellos, ya que era muy caudaloso, aunque con un torrente variable. Las mediciones siempre fueron problemáticas debido a que en tiempo de secas el agua era muy escasa; en cambio, en tiempo de lluvias, con frecuencia se desbordaba en haciendas y pueblos de la región.

11 *Estadística del Departamento de México, formada por la comisión nombrada por el Ministerio de Fomento...de septiembre de 1853 en que comenzó sus trabajos a Febrero de 1854 en que los concluyó*, 1980, 403-404.

Incluso en tiempo de aguas se formaban arroyos que vertían por las cañadas de la región, cerca de las Lomas de Río Hondo, la Hacienda de los Leones, el Rancho de Los Cuartos, los pueblos de San Esteban, San Antonio, San Luis, San Rafael, el Rancho de Urbina, San Mateo, Santiago y la Hacienda de Echegaray¹².

Algunos molinos de trigo ubicados en el municipio fueron movidos por el Río Hondo, como el Molino Blanco y el Molino Prieto. El Molino de Río Hondo se transformó, a mediados del siglo XIX, en la Fábrica de Hilados y Tejidos de Río Hondo. No obstante, la mayor parte del caudal de estos ríos se utilizó para la producción agraria. El Hondo o de Los Remedios cubría 300 ha de riego, según un informe de 1912, en especial terrenos de las haciendas de la región¹³.

La villa de Juárez, o antiguo pueblo de San Bartolo, era la cabecera municipal, y el asentamiento humano de mayor tamaño de la demarcación. Además era el principal centro de intercambio de productos y servicios de la zona. En ese lugar se construyó un pequeño acueducto que llevaba agua del Río Hondo hacia el centro del pueblo, para fines esencialmente domésticos¹⁴. Había una fuente pública localizada frente al palacio municipal, de la cual varios vecinos derivaban agua a sus domicilios, a través de cañerías y tarjeas pagadas por los interesados.

12 Archivo Histórico del Estado de México (en adelante AHEM), Fomento, Agua, 4, 19, 78.

13 *Ibidem*, 78 v.

14 Archivo General de la Nación México (en adelante AGNM), Búsquedas y traslado de tierras, 31, 14, 2.

Imagen 2. El Río Hondo a principios del siglo XX



Fuente: Archivo Histórico del Agua.

Aunque los productos del municipio eran aprovechados a nivel local, la mayor parte de ellos era conducida a la Ciudad de México. Naucalpan, al igual que otros municipios circunvecinos, formaban parte del *hinterland* de la capital. Este traslado se hacía tanto por carretas como por el ferrocarril que conectaba la Ciudad de México con la ciudad de Toluca, y que tenía derivaciones hacia los molinos ya mencionados.

En esta primera etapa, la capital comenzó a demandar nuevas fuentes de agua, pues los manantiales foráneos y los pozos artesianos con los que contaba, resultaban insuficientes para su población, en constante aumento. Por ello, parte del agua del Río Hondo o de Los Remedios era desviada hacia la capital, a través de una Caja Repartidora, ubicada en las cercanías de la Fábrica de Río Hondo. Este conducto pasaba por el pueblo de San Esteban hacia la hacienda de los Morales, y de ahí llegaba al bosque de Chapultepec y a la Ciudad de México¹⁵.

Con el paso de los años, el caudal que requería la población de San Bartolo aumentó, por lo que se llevó a cabo la perforación de un pozo artesiano en el centro de la villa. El agua era subida a la superficie por una bomba eléctrica¹⁶. En 1912 este pozo producía cien litros por minuto¹⁷ y por ser de pequeñas dimensiones, no se requería de energía eléctrica para su manejo¹⁸. Es imposible calcular los litros por persona al día que ocupaban los vecinos de

la cabecera municipal, pues como se ha dicho, también usaban agua del acueducto que provenía del caudal del Río de los Remedios, el cual no fue medido.

Como se ha visto, en esta primera etapa de nuestro estudio, el sistema agroecológico contaba agua superficial y subterránea suficiente para cubrir las demandas de riego y consumo doméstico de la población. La desviación de parte del caudal del Río de Los Remedios a la Ciudad de México no significó un desabastecimiento en el agua de riego de esta zona. La población de la cabecera y de los pueblos crecía paulatinamente: hacia 1890 había 7.389 pobladores¹⁹, pero doce años después había aumentado a 9.185²⁰. Por tanto, se puede considerar que, hasta principios del siglo XX, había un equilibrio entre los recursos naturales y la población del municipio en el contexto de un sistema metabólico agrícola. La lucha por el agua comenzaría a partir del siglo XX.

EL REPARTO AGRARIO: LOS EJIDOS EN LUCHA POR EL AGUA, 1924-1940

A raíz de la Revolución Mexicana, y con motivo de la ley del 6 de enero de 1915, comenzó el proceso conocido como reparto agrario, a través del cual, los pueblos y comunidades podían solicitar tierras para su sostenimiento, obtenidas por la afectación de las haciendas que, por siglos, rodearon a los pueblos originales. El sistema agroecológico era predominante, por lo que las

15 AHA, Aprovechamientos Superficiales, 931, 13185, 55.

16 Archivo Histórico del Municipio de Naucalpan de Juárez (en adelante AHMNJ), Fomento, 1, 7.

17 AHMNJ, Fomento, 4, exp. 10, f. 78 v.

18 Ibidem.

19 AHMNJ, Presidencia, 11.

20 AHMNJ, Presidencia, 8, exp. 20.

demandas y conflictos por el agua se ven en el medio rural, a causa de la necesidad de riego de los nuevos interesados.

Las peticiones de los pueblos de Naucalpan para obtener ejidos surtieron efecto, formándose dieciséis entre 1923 y 1940²¹. Con estas nuevas unidades vino también la demanda de agua, tanto la destinada para el riego como para usos domésticos. La tierra por sí sola no tendría ningún beneficio en tanto no estuviera acompañada de surcos de riego.

Las peticiones de agua por parte de los ejidatarios comenzaron a partir de 1923. Una de ellas fue la que presentaron los vecinos de San Bartolo Naucalpan, Atengo, Santa María Nativitas y Santa Cruz, el 25 de enero de ese año, a fin de que el Ayuntamiento gestionara la devolución del agua que, según su dicho, les pertenecía, y de la que hacía uso la Hacienda de Echegaray. Estas peticiones se enviaron a la Secretaría de Agricultura y Fomento con la finalidad de obtener una resolución favorable, pues el Ayuntamiento local estaba impedido para dar una solución al conflicto²². El vital líquido sería destinado a usos públicos y domésticos de esos pueblos, por lo que se pedía un caudal de doce litros por segundo. Así se podrían regar doscientas hectáreas de cultivo.

Sin embargo, las haciendas no cedieron a estas peticiones. Por ejemplo, la de Echegaray, que desde la época colonial tenía diversas obras hidráulicas para el aprovechamiento del agua del Río Hondo, mantuvo desde el principio una postura contraria a la petición de los ejidatarios. Entre sus argumentos se aludía que, desde tiempo inmemorial, contaba con mercedes de agua y que sus derechos de seis surcos habían sido confirmados en 1888²³.

Las peticiones por parte de otros pueblos no se hicieron esperar²⁴, lo cual hacía evidente un enfrentamiento entre los ejidatarios y la Hacienda de Echegaray. Cabe mencionar que esta propiedad había sido afectada por el reparto agrario, además de que, en una estrategia para evitar la afectación, había vendido parte de la tierra a diez fraccionistas. Por ello, tan solo conservaba el casco y la parte central de la hacienda. Los enfrentamientos no quedaron solo en documentos y demandas, sino que incluso, ante la necesidad de riego para los nuevos ejidos, algunos campesinos habían realizado tomas ilegales en las Presas Grande y Chica de Atoto²⁵.

Para dar fin a los conflictos entre los usuarios del Río Hondo, se realizó en 1929 el Reglamento Provisional para el Aprovechamiento de las Aguas Mansas y Broncas del Río de Los Remedios, que para entonces ya contaba con la declaración de Agua Nacional. Los reglamentos comenzaron a realizarse en 1925, con la finalidad de evitar conflictos y controversias entre los individuos y comunidades mercedados o usuarios de un río. El cuerpo de agua debía tener la calidad de Agua Nacional, por lo que sus beneficiarios debían determinar las reglas sobre las cuales se llevaría a cabo la dotación del agua²⁶. Esta fue una medida protegida y

estimulada por la Autoridad Federal, pero con una relevante participación ciudadana.

El Reglamento permitió formar la Junta de Aguas del Río de Los Remedios, compuesta por representantes de los quince usuarios colectivos y veinticinco individuales, quienes habían recibido el permiso de uso del caudal. Esta Junta tenía bajo su supervisión tanto el agua que pasaba por el municipio Naucalpan, como la que se dirigía hacia el norte hasta unirse al Río Tlalnepantla.

Los permisos de uso eran otorgados por el Departamento Agrario de la Secretaría de Agricultura y Fomento, pero los ciudadanos que confluían en la Junta eran los encargados de verificar el cabal cumplimiento del uso y pago del agua, así como de dirimir problemas que surgieran en la dotación del líquido. No obstante, por los informes anuales de los presidentes de esta Junta, existe evidencia de que las tensiones entre los usuarios, así como entre aquellos que no tenían permisos de uso, eran "el pan de todos los días". Por ejemplo, en el informe de 1938 se menciona que los pobladores del pueblo de Santa María Nativitas, cercanos a la ex hacienda de Echegaray, habían desviado agua del río para obtener una cantidad superior a la que tenían derecho, a través de un tubo de fierro que fue retirado por la propia Junta. También había personas particulares que llevaban más agua a sus propiedades, como un vecino de San Andrés Atoto, quien por una ilegal derivación, despojó a los habitantes de ese pueblo del agua que tenían asignada. Por si fuera poco, también se da cuenta de incidentes mayores, como el que se presentó con Lázaro Torres, del Ejido de Santiago Ahuixotla, que destruyó el canal repartidor del caudal, por lo cual fue sujeto de acción penal obligándosele a resarcir los daños ocasionados al conducto²⁷. La junta también hacía frente a los adeudos que por concepto de aprovechamiento de aguas para riego, debían pagar los usuarios y permissionarios.

Los abusos, robos y tensiones sucedían entre los ejidatarios y las haciendas. Sin embargo, cabe mencionar que la situación en el pueblo de San Bartolo Naucalpan, era diferente. En 1927 se realizó una inspección por parte de la Secretaría de Agricultura y Fomento, informando que las 533 personas que ahí habitaban, hacían uso del ya mencionado pozo, ubicado frente a la Presidencia Municipal. El motor eléctrico extraía un litro por segundo, pero no siempre trabajaba la bomba, por lo que su caudal solo alcanzaba para la preparación de alimentos y para la bebida de las personas. El resto de los usos, para los animales y el aseo personal, era cubierto con el agua del canal derivado del Río Hondo o de Los Remedios. La cantidad era de dos litros por segundo²⁸. Si tomamos en cuenta el agua obtenida del pozo, los litros por persona/día de la cabecera municipal eran 345,6. Al comparar estos datos con los obtenidos por Ostos y Tello para la ciudad de Barcelona, la cantidad era un poco más que la que consumía la capital catalana en 1962²⁹. Por lo tanto, todavía no podríamos hablar de escasez del recurso en el pueblo más habitado de la zona.

Como se ha visto, en las primeras décadas del siglo XX los problemas en torno al agua estuvieron directamente relacionados con los usos agrícolas y domésticos, y en menor medida, con los

21 López Mora, 2011, 174.

22 AHMNJ, Cabildo, 5, exp. 4, f. 10, 25 de enero de 1923.

23 AHA, Aprovechamientos Superficiales, 14007, exp. 19245.

24 Otros pueblos demandantes de agua fueron los de San Mateo Nopala y Santiago Ocipaco. AHMNJ, Cabildo, 5, exp. 4, f. 38 v, 12 de junio de 1923.

25 AHA, Aprovechamientos Superficiales, 545, exp. 8693, fs. 9-9v.

26 AHA, Aguas Nacionales, 37, exp. 470, f. 16.

27 AHA, Aguas Nacionales, 908, exp. 11431.

28 AHA, Aprovechamientos Superficiales, 935, exp. 3240, f. 12.

29 Ostos y Tello, 2014, 590.

industriales y urbanos. El reparto agrario estimuló las demandas de agua por parte de los ejidatarios, quienes de esa manera cubrirían las necesidades domésticas y de riego. No obstante, problemas se daban todavía en un ecosistema agrario, en donde la apropiación, extracción, consumo y distribución del agua estaban enfocados a la producción agrícola. A pesar de los enfrentamientos que se dieron para obtener agua, la población del municipio de Naucalpan tenía un caudal suficiente para la sustentabilidad de su población. Esto se puede corroborar observando el leve aumento experimentado en Naucalpan en la primera mitad del siglo XX, que pudo subsanar la leve caída demográfica producida por la Revolución Mexicana.

Tabla 1. Población del municipio de Naucalpan, 1910-1950

Año	Población
1910	1.345
1920	1.007
1930	1.180
1940	1.796

Fuente: Archivo de Localidades, INEGI, México, en http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/consulta_localidades.aspx. (consulta 9 de enero de 2012).

Estos datos nos permiten ver un significativo salto hacia 1950, lo que nos anuncia la transición metabólica que sufrió el municipio de Naucalpan desde 1940.

NUEVOS POBLADORES, NUEVAS INDUSTRIAS, 1940-1970

La presión sobre los recursos naturales del municipio se agravó a raíz de la llegada de nuevos pobladores, a partir de 1950. El periodo comprendido entre 1950 y 1982 estuvo marcado por un amplio crecimiento industrial, siendo uno de los principales objetivos de la sociedad y de las autoridades mexicanas. El "Desarrollo Estabilizador", como se ha denominado a esta etapa, estuvo caracterizado por la sustitución de importaciones industriales que hasta antes de la II Guerra Mundial, procedían principalmente de Estados Unidos. El sector manufacturero fue el eje fundamental del sistema económico. Se comenzó a dar un desequilibrio entre las actividades primarias (agricultura, ganadería y minería) y el sector de las manufacturas, que conllevó también una ampliación de las actividades terciarias (servicios en general)³⁰.

Este impulso hacia la industrialización se vio facilitado por la llegada de grandes cantidades de inversión extranjera, junto con una porción de inversionistas nacionales, ocasionando la aparición y consolidación de nuevas empresas y fábricas en las zonas urbanas de las ciudades, en especial, en la capital de México. Su número rebasó las posibilidades de espacio urbano, por lo que las nuevas industrias dirigieron su mirada a los municipios aledaños a la gran ciudad. Uno de ellos fue Naucalpan de Juárez, que comenzó a recibir las nuevas industrias desde 1940. En este periodo comenzó la transición metabólica hacia un sistema urbano industrial, caracterizado por el uso de máquinas movidas por

energía mineral, que van a desencadenar un cambio completo en el modo de transformación de la captura de la energía³¹. Este metabolismo va de la mano del crecimiento urbano, fenómeno que también caracteriza al "Desarrollo Estabilizador". Es precisamente por estos fenómenos que se produjo el crecimiento de la capital sobre los territorios cercanos, es decir, la metropolización de la Ciudad de México.

El Estado de México impulsó el "Desarrollo Estabilizador" a través de la Ley de Protección de las Nuevas Industrias, que tenía como objetivo la atracción de capitales nuevos a esta entidad, así como la ampliación de las fuentes de trabajo para sus habitantes. Para lograr su cometido, el Estado de México determinó la exención de impuestos por varios años a las empresas que se establecieran dentro de su demarcación. El crecimiento industrial vino de la mano con un mejoramiento generalizado del equipamiento urbano³².

Las industrias que se asentaron en el territorio de Naucalpan tuvieron montos de inversión muy diferenciados. Aprovecharon la cercanía con la Ciudad de México, así como los recursos naturales que ofrecía el lugar, para llevar a cabo sus actividades. Las nuevas empresas eran de muy distinto tipo: fábricas de hule, de medias de nylon, jugueteras, industria del vestido, productos básicos para otras industrias, etc. Las fábricas más grandes fueron las de transformación, las cuales en muchos casos aprovecharon la oportunidad de elaborar productos derivados del petróleo. En estos casos, las inversiones casi siempre fueron superiores al millón de pesos.

Irónicamente, la antigua Fábrica de Hilados y Tejidos de Río Hondo, que había permanecido en actividades desde el siglo XIX, cerró alrededor de 1950 a consecuencia de un movimiento sindical.

Las industrias no solo se asentaron en lugares aislados, sino que —a partir de 1950— iniciaron los fraccionamientos industriales, entre los que cabe mencionar Alce Blanco y Parque Industrial Naucalpan. Las condiciones que se pidieron a los inversionistas para otorgar el permiso de fraccionamiento y construcción, casi siempre fueron las mismas, entre las que se encontraban realizar las obras de urbanización necesarias, tender la red de distribución de agua potable, alcantarillado, pavimentación, aceras, red de energía eléctrica, alumbrado público y nomenclatura de las calles³³.

De forma paralela al proceso de industrialización, se dieron los nuevos asentamientos humanos. El cambio del paisaje rural comenzó a darse poco a poco, primero con las obras de mejoramiento urbano llevadas a cabo en la década de 1920 en San Bartolo, con la apertura de nuevas calles, asfaltado de carreteras³⁴ y ampliación de calles antiguas. Estas medidas respondieron a la llegada de los automotores a la zona. De forma paralela, se

31 González de Molina y Toledo, 2011, 137.

32 Béjar, 1970, 174.

33 Estas condiciones se observan en el permiso de Regularización del Fraccionamiento Alce Blanco, en terrenos que antiguamente ocupó el Molino Blanco (*Gaceta del Gobierno del Estado de México*, tomo LXXXVIII, número 13, p. 1, 12 de agosto de 1959).

34 AHMNJ. Cabildo, 5, exp. 14, f. 25, sesión ordinaria de 8 de marzo de 1928.

30 Gracida, 2004, 13.

comenzaron a crear las nuevas colonias desde 1935, como la Moderna, que dio cabida a los nuevos vecinos del municipio³⁵.

Sin embargo, en Naucalpan no se lleva a cabo una expansión habitacional acelerada hasta la década de 1950. La coyuntura que permitió esta transformación del paisaje fue la prohibición, por parte del regente del Distrito Federal, de realizar cualquier tipo de construcción habitacional en su demarcación. Por ello, los inversionistas se dirigieron a los municipios cercanos a la capital.

El fraccionamiento más emblemático de esta época fue Ciudad Satélite, planeado y dirigido por el famoso arquitecto Mario Pani y un grupo de entusiastas urbanistas, quienes siguieron parámetros vanguardistas para el trazado de manzanas y calles. La inversión de este tipo era más atractiva que la conservación de las actividades agropecuarias en los pequeños ranchos surgidos de las antiguas haciendas. Así, Ciudad Satélite se construyó en terrenos de la finca Los Pirules y de una zona denominada Ex Hacienda de El Cristo. Igual que en los permisos de construcción para parques industriales, los de desarrollos habitacionales incluían requisitos mínimos, entre los cuales se encontraba el compromiso, por parte de los fraccionadores, de asegurar a los nuevos vecinos el abastecimiento de agua, que incluía captación, conducción y red de distribución. Asimismo, alcantarillado combinado o separado que incluiría tanques sépticos³⁶. Ciudad Satélite fue inaugurada en 1957 y a partir de entonces comenzó un interés desmedido por construir en Naucalpan.

Junto a este fraccionamiento, comenzaron a construirse muchos otros, por ejemplo Tecamachalco (1955), Jardines de San Mateo, Sierra Nevada (todos en 1957), Los Pastores (1959), Bosques de Echegaray (1961), La Herradura, El Parque (ambos en 1962), Hacienda de Echegaray (1964), Jardines de la Florida (1968), todos ellos de tipo residencial.

También desde 1950 comenzaron los fraccionamientos para habitación popular, entre los que cabe mencionar Ciudad de Los Niños (1957), Jardines del Molinito y Los Alcanfores (1968). Llama la atención el permiso otorgado para construir Loma Linda, en 1957, pues sería una colonia suburbana.

El paisaje rural fue cediendo su lugar, poco a poco, al urbano. Y en ello, las autoridades federales y estatales también tuvieron importante participación, al favorecer la expropiación de diversos ejidos, algunos de los cuales ya habían abandonado las actividades agropecuarias. Uno de ellos fue el de San Esteban Huitzilacasco, formado por resolución presidencial en 1929, pero que hasta 1937 obtuvo su dotación agraria. Además de tierra, en 1932 recibieron parte del agua que beneficiaba a la antigua Hacienda de León o de Los Leones, la cual había sido afectada para formar ese ejido. El pueblo había recibido, de forma provisional, el uso de cinco litros cada doce horas, de octubre a marzo, para el riego de sus terrenos, provenientes del acueducto que iba hacia Chapultepec y del que se habló antes. Cinco años más tarde recibieron la confirmación de este recurso³⁷.

Sin embargo, en 1947 se determinó la expropiación de 44 ha de las 349 que conformaban este ejido, con el argumento de "la necesidad imperiosa de dar oportunidad y facilidades a inversionistas que tratan de establecer diversas industrias en esta zona, para beneficio no solo de los poblados comarcanos, sino de la economía general del país"³⁸. Los 31 ejidatarios recibieron como indemnización la construcción de casas habitación y, gracias a ello, esta zona pudo dar albergue a nuevas industrias que no solo aprovecharon un lugar privilegiado, sino también el agua que antes fue usada para riego.

Otro caso fue el del ejido de Santiago Ocipaco, que en vez de la expropiación, aceptó la permuta de terrenos, a través de un trato con la Compañía Fraccionadora de San Bartolo. Los ejidatarios entregaron las 139 ha que habían recibido en dotación desde 1929, a cambio de 45 ha en una zona aledaña, varios implementos agrícolas, la perforación de un pozo y de un sistema mecánico de riego³⁹. Este trato permitió la formación de nuevos fraccionamientos y colonias en lugares que no estaban totalmente adecuados para casa habitación pues, de acuerdo al documento, se trataba de terrenos cerriles.

El aumento de los nuevos asentamientos, junto con la llegada de nuevas industrias, trajo un aumento poblacional impresionante, tal y como se expresa en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Población de Naucalpan, 1950-1970

Año	Habitantes	Población urbana	Población rural
1950	29.876	3.860	26.016
1960	85.828	56.420	29.408
1970	382.184	Sin datos	Sin datos

Fuente: Censo de población de 1950 y 1960. http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/consulta_localidades.aspx (consulta realizada el 2 de febrero de 2012).

Como se observa en la Tabla 2, el aumento demográfico era una señal de que la zona urbana crecía de forma galopante en esas décadas. En el informe municipal de 1962, el alcalde hacía alusión al visible cambio del paisaje en la demarcación, al afirmar que las actividades agrícolas se reducían a la siembra de maíz, frijol, cebada y haba, en cantidades y lugares muy reducidos, y solo era de temporal. Las localidades que aún sembraban estaban ubicadas en los montes (Chimalpa y Tepatlaxco) y en algunos pueblos como Santa Cruz Acatlán, San Antonio Zomeyucan y Santiago Tepatlaxco. En opinión del presidente municipal, esta disminución se debía a "que las zonas que anteriormente (eran) productivas en este renglón, se han fraccionado para urbanizarse"⁴⁰.

Como se ha observado, el paisaje rural, que había caracterizado al municipio de Naucalpan por siglos, fue trastocado con el inusitado arribo de nuevos vecinos e industrias a su territorio. El proceso de metropolización de la ciudad de México incluyó a esta zona, con lo cual el uso de suelo pasó de ser agropecuario

35 AHMNJ. Cabildo, 6, exp. 1, f. 48 v-49, 21 de febrero de 1935.

36 *Gaceta del Gobierno del Estado de México*, tomo LXXII, 6, p. 1-2, 19 de enero de 1957.

37 AHA, Aguas Nacionales, 908, 11431.

38 *Gaceta del Gobierno del Estado de México*, tomo LXIV, 2, p. 4, 5 de julio de 1947.

39 *Gaceta del Gobierno del Estado de México*, tomo LXXXIII, número 1, 8-10, del 2 de enero de 1957.

40 AHMNJ, Cabildo, 7, 2, 70 v. Informe de Gobierno de 1962.

a industrial y urbano. El uso del agua del Río Hondo o de Los Remedios dejó de ser el riego para beneficiar a las industrias. El metabolismo industrial, que se da bajo un contexto urbano industrial, genera las materias primas, agua y energías que requiere la expansión de las ciudades y las industrias⁴¹. En el caso de Naucalpan, y de gran parte de la zona conurbada de la Ciudad de México, la falta de planeación provocó un aumento en la demanda de recursos naturales que difícilmente podría ser cubierta por los medios tradicionales. La ciudad de Naucalpan —que recibió esta categoría en 1957— nació en medio de grandes problemas provocados por su mismo éxito económico.

LOS NUEVOS PROBLEMAS EN TORNO AL AGUA

El cambio experimentado por Naucalpan desde mediados del siglo puede ser catalogado como un fenómeno de contra urbanización, en el cual las ciudades van creciendo por encima de las áreas rurales, formando unidades espaciales sobre extendidas⁴². El ecosistema urbano modifica continuamente el paisaje natural y artificial, por lo que lo urbano rebasa y se apropia de lo rural. Este proceso produce numerosos efectos negativos, entre otras cosas porque destruye el entorno, dándose generalmente una expansión sin controles en zonas de gran vulnerabilidad por deslizamientos, inundaciones, etc.⁴³ Todo ello sin contar con la extracción desmedida de los recursos naturales con que cuenta dicha territorialidad.

Las fuentes de agua tradicionales estaban a su máxima capacidad de utilización. El Río Hondo o de Los Remedios estaba completamente repartido, y las solicitudes que hacían comunidades y pueblos para aprovechar sus aguas después de 1950, fueron rechazadas sistemáticamente, a pesar de que las zonas de cultivo se fueron estrechando año con año. Para atender la demanda de agua, tanto de las industrias como de los nuevos asentamientos humanos, se procedió a la extracción de agua subterránea a través de pozos artesianos.

Desde la década de 1940, el municipio llevó a cabo muchas obras a fin de ampliar la red de agua y de alcantarillado, pues las formas de distribución tradicionales requerían una amplia transformación, esto es, llevar el agua potable a las casas. La excavación para el tendido de las nuevas tuberías representó gastos extraordinarios, necesitando varios préstamos en los años de 1946, 1949 y 1952⁴⁴. El tendido de redes de distribución no fue una obra fácil, sobre todo porque a mediados del siglo, todavía existían muchas zonas rurales. Por ello, en 1957, se autorizó al municipio las Cuotas de Cooperación, a través del Comité Especial para la Ejecución del Sistema de Obras de Introducción de Agua Potable al Municipio de Naucalpan. Todos los usuarios, propietarios y poseedores que recibieran dicha conexión, estarían obligados a pagar cuotas por ese servicio. Estas obras principalmente se

realizaron en pueblos y colonias ya existentes que demandaban la introducción del sistema⁴⁵.

En la década de 1960, los habitantes de los asentamientos tradicionales demandaban urgentemente la introducción de agua potable, pero en muchos casos, su precaria situación económica era un impedimento para el pago de las obras correspondientes. La ocupación del espacio que se presentó en los antiguos pueblos y ejidos fue de forma irregular y sin planeación. Así sucedió con el pueblo de San Antonio Zomeyucan, que padeció las consecuencias de la llegada masiva de nuevos pobladores. De 1900 a 1950, los habitantes de ese pueblo habían pasado de 282 a 1.349. El crecimiento demográfico fue aún mayor durante los siguientes veinte años, ya que en 1960 fueron contabilizados 8.541 individuos, llegando a 12.952 en 1970⁴⁶. En 1962 los pobladores exigieron a las autoridades la introducción de agua potable, pero tomando en cuenta que la mayor parte de los avecindados tenían una baja condición económica, se decidió hacer la obra con una cuota reducida para cada beneficiado⁴⁷. En la década de 1960 se presentaron otros muchos casos de introducción de agua en zonas altamente pobladas.

En el caso de colonias y fraccionamientos nuevos, los permisos otorgados traían consigo la promesa de dotar de agua potable suficiente los nuevos lotes, así como la realización de las obras destinadas a la distribución, pero no siempre se incluía en el documento la procedencia del agua. En algunas ocasiones se establecía el compromiso con el Ayuntamiento de que este facilitaría las obras de conexión con las fuentes de abastecimiento existentes. Pero también en muchos casos las compañías fraccionadoras recurrieron a la perforación de nuevos pozos.

La apertura de pozos artesianos fue una práctica muy difundida con la llegada de los nuevos asentamientos, pues para entonces ya era una costumbre muy difundida en el valle de México. Si bien a principios de siglo se vio como una solución magnífica para cubrir la falta de agua, la multiplicación de pozos en la zona metropolitana provocaría efectos irreversibles al paso de los años. El pionero en señalar estos daños fue el ingeniero Roberto Gayol, quien desde 1925 alertó a las autoridades capitalinas del grave perjuicio que provocaba a los mantos freáticos la extracción incontrolable de agua. Una de las consecuencias más preocupantes era el hundimiento de la ciudad, por la compactación diferenciada del subsuelo⁴⁸. Esta advertencia fue desatendida por las autoridades de la capital, pues no solo no se detuvo la perforación de pozos, sino que se multiplicó tanto en la ciudad como en los municipios que quedaron unidos a ella con la metropolización. Esta falta de planeación urbana e hídrica, así como la falta de una visión a largo plazo, provocaron un incesante hundimiento de la capital, que sigue experimentándose en nuestros días.

45 *Gaceta del Gobierno del Estado de México*, tomo LXXXIV, número 18, pp. 1-2, 31 de agosto de 1957.

46 http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/consulta_localidades.aspx, San Antonio Zomeyucan (consultado el 3 de marzo de 2012).

47 AHMNJ, Cabilido, 7, 2, 41, 27 de septiembre de 1962. Esta población y las colonias que se fueron asentando en sus alrededores carecían además de energía eléctrica.

48 Perló y González, 2009, 38-39.

41 González de Molina y Toledo, 2011, 273.

42 Amaya, 2005, 3-4.

43 *Ibidem*, 6.

44 AHMNJ, Cabilido, 6, 5, 63, 31 de octubre de 1946. Cabilido, 6, 5, f. 23, 21 de julio de 1949. Cabilido, 6, 7, 32, 16 de julio de 1952.

En la década de 1960, cuando estaba en todo su apogeo la llegada masiva de nuevos habitantes, Naucalpan recurrió irremisiblemente al uso de aguas profundas para la dotación de los nuevos desarrollos habitacionales. En ese entonces, los mantos freáticos de la zona eran bastante prometedores, sobre todo porque aún existían amplias zonas de captación de agua (jardines, zonas ejidales, cerros, bosques y zonas de cultivo). En el Informe de Gobierno de 1962, el presidente municipal afirmaba que Naucalpan tenía cinco fuentes de abastecimiento hídrico —léase pozos—, de los cuales se extraía un caudal de 172 litros por segundo, distribuidos a través de 4.767 tomas. El Ayuntamiento llevaba a cabo muchas obras para la distribución del agua, tales como la introducción de tuberías de conducción, tanques de almacenamiento y bombas ubicadas en zonas estratégicas⁴⁹.

En lo que respecta a los nuevos fraccionamientos, el Ayuntamiento no tuvo inconveniente en asegurar la dotación de agua a las compañías constructoras. Ejemplo de esto fue la promesa de dotación que se dio a los constructores del fraccionamiento Lomas Hipódromo en 1968. El Ayuntamiento se comprometió a entregar un caudal de 1,5 litros por segundo “de las fuentes de abastecimiento con que cuenta el municipio”⁵⁰.

En otros casos, las Compañías desarrolladoras perforaron el pozo que dotaría de agua suficiente a su fraccionamiento. Uno de los muchos casos fue el del Fraccionamiento Residencial Bullevares, que había recibido en 1967 la autorización para fraccionar 2.504 lotes. Los responsables de su construcción aseguraron al Ayuntamiento contar con un sistema de abastecimiento “ampliamente suficiente para la satisfacción de necesidades de agua potable”, lo que rebasaba los requerimientos de los nuevos pobladores⁵¹.

Esto también se presentó en colonias populares, como la Independencia, que obtuvo agua mediante la perforación de un pozo y la rehabilitación del ya existente⁵².

Las industrias también comenzaron a sustraer agua subterránea, para lo cual solicitaron apoyo al Ayuntamiento. Este, en su afán de estimular la llegada de inversiones frescas a su territorio, prometió surtirles de agua suficiente a través de las fuentes de abastecimiento con que contaba. Por ejemplo, en 1968 la Constructora del Parque Industrial Naucalpan estableció un convenio con el Ayuntamiento para obtener 2,5 litros de agua por segundo, por medio de un pago de \$250.000 pesos a la Tesorería Municipal⁵³. Pero meses después, tras la apertura de este Parque Industrial, la demanda aumentó, por lo que resultaba insuficiente el caudal que aportaba el Municipio. Ante el argumento de que así se ampliaría el desarrollo social de la zona, los fraccionadores ofrecieron perforar un nuevo pozo, que representó la dotación de agua a 30 litros por segundo⁵⁴.

En mayo de ese mismo año, dos de las grandes industrias de la región⁵⁵ denunciaron que la escasez del vital líquido les impedía aumentar sus niveles de producción, por lo que también firmaron un convenio con las autoridades municipales. Los empresarios se comprometían a poner en marcha un pozo abandonado, del cual se podría obtener agua tanto para fines industriales como domésticos. Cada industria aportó una cantidad, mientras que la operación del pozo, así como el cobro por el agua, quedó en manos del Ayuntamiento⁵⁶. Como se puede observar en estos ejemplos, el caudal obtenido de los mantos freáticos era el doble cuando se trataba de emplazamientos industriales.

El desbalance entre el recurso del agua y las necesidades del municipio de Naucalpan de Juárez se multiplicaron entre 1950 y 1969. La extracción de agua subterránea significó un desgaste extra para los mantos freáticos de la región, que sin embargo, todavía no estaba totalmente cubierta de edificaciones urbanas, y por lo tanto, guardó zonas de recarga. No obstante, la demanda fue creciendo. Si bien las industrias aportaron dinero y tecnología para la perforación de nuevos pozos, esto no fue suficiente ante el crecimiento incontrolado de la población y la industria.

LOS GRANDES PROBLEMAS DE LA MODERNIDAD:

EL DESABASTECIMIENTO HÍDRICO Y EL DESORDEN URBANO, 1970-1990

El crecimiento poblacional que se observó en el Municipio de Naucalpan entre 1940 y 1970, era tan solo un reflejo de la situación por la que atravesaba todo el país durante esas décadas. La pujante industrialización que se presentó desde 1940 creó grandes expectativas para un sinnúmero de migrantes, que decidieron abandonar el campo a fin de encontrar mejores condiciones de vida en las ciudades. Se consideraba que en esos lugares habría más oportunidades de trabajo, además de una mayor remuneración. Por ello, en el censo de 1970, seis de cada diez mexicanos vivían en las urbes. Por si fuera poco, el propio crecimiento natural de la población había superado ampliamente los niveles que se tenían a principios del siglo XX, por lo que a nivel nacional, la población creció entre 1940 y 1960 casi dos veces y medio⁵⁷. Esta época coincide con la de mayor esplendor del denominado “milagro mexicano”.

En la zona conurbada al Distrito Federal, la falta de planeación urbana, la llegada masiva de industrias y la explosión demográfica comenzaron a provocar serios problemas en el abastecimiento de agua. En el caso de la ciudad de México, el agua del subsuelo ya era insuficiente, por lo que se buscaron nuevas fuentes de abasto en lugares alejados de la gran ciudad. La construcción del Sistema Lerma, que conducía el caudal de este río por medio de diversos acueductos hacia la capital, comenzó en 1942 y fue concluido en 1951. En su primera etapa, se aprovechó el líquido de manantiales y aguas superficiales ubicado en Almolo-ya del Río, Estado de México. Su conducción se realizó por medio de un acueducto de 60 km hasta su depósito en los tanques de

49 AHMNJ, Cabildo, 7, 2, 66 y ss, Informe de Gobierno de 1962.

50 AHMNJ, Cabildo, 7, 5, 23-25, 29 de noviembre de 1968.

51 AHMNJ, Cabildo, 7, 5, 46 v., de 21 de febrero de 1969. Casos semejantes fueron el de Ampliación Misiones (con una cantidad de 1,8 litros por segundo), Fraccionadora La Perla (9 litros por segundo).

52 AHMNJ, Cabildo, 7, 5, 5 de diciembre de 1969.

53 AHMNJ, Cabildo, 7, 4, 131, 5 de enero de 1968.

54 AHMNJ, Cabildo, 7, 5, 16 de mayo de 1969.

55 Richardson Merrel SA de CV y Lavitex, S. A.

56 AHMNJ, Cabildo, 7, 4, f. 140, 10 de mayo de 1968.

57 Labastida, 2009, 24.

Imagen 3. Problemas por agua en colonias populares, Naucalpan, 1980



Fuente: Fototeca del Archivo Histórico del municipio de Naucalpan de Juárez.

Dolores, en el Bosque de Chapultepec. Esta construcción requirió la perforación de un túnel que atravesó la Sierra de las Cruces⁵⁸.

Los municipios que fueron incorporándose a la zona metropolitana, en principio, no utilizaron esta gran obra, pues como se ha visto, cada uno pudo solventar su demanda con agua de pozos. Sin embargo, el problema iba siendo más grave conforme pasaban los años, lo cual exigía una solución que incluyera a toda la zona conurbada. En 1960 se creó la Junta de Agua y Drenaje de la Unidad Urbano Industrial N-Z-T (Naucalpan, Tlalnepantla y Atizapán de Zaragoza), la cual tenía como objetivo coordinar las obras pertinentes para el abastecimiento de agua potable, el drenaje pluvial y sanitario de estas tres demarcaciones. Estas obras se harían con la participación monetaria de los usuarios y permisionarios comprendidos en esta jurisdicción⁵⁹. A partir de esta creación, las obras de dotación y los permisos de descargas tendrían que estar avaladas por las autoridades federales competentes. Con ello se trataron de solucionar los problemas locales.

El número de habitantes y su expansión por el territorio municipal de Naucalpan se amplió de forma paralela a la perforación de nuevos pozos, los cuales pasaron de cinco en 1962, a treinta y dos, en 1973. El agua era enviada a cada colonia y localidad a

través de siete plantas de bombeo con las que contaba el sistema⁶⁰. No obstante, todo esfuerzo por subsanar la demanda de agua fue insuficiente ante la llegada masiva de pobladores, que pasó de 85.828 en 1960, a 382.184 en 1970. Además, su ubicación fue mal planeada y caótica en algunos casos, por lo que el tendido de la red presentaba grandes problemas.

La solución demandaba una visión a nivel regional, en la que la ciudad de México promovió nuevas obras, procediéndose a trasvasar agua de otras cuencas hacia la capital de México. La primera etapa del sistema Lerma no solucionó completamente la falta de agua de la capital, a pesar de que se obtenían 4 m³ por segundo a inicios de 1960⁶¹. El crecimiento demográfico se agravó durante esa década, por lo que se vislumbró una segunda etapa de extracción. Para ello, el Departamento del Distrito Federal (DDF) y el Gobierno del Estado de México (GEM) firmaron un convenio el 14 de diciembre de 1966, a través del cual aprovecharían los mantos acuíferos de la Cuenca del Alto Lerma. Por medio de este acuerdo, el GEM aseguró al DDF todas las facilidades para realizar las obras necesarias a fin de extraer 5 m³ por segundo, además de los cuatro que ya se obtenían, a cambio de algunas obras en beneficio de la población del Estado de México. Por ello

58 Perló y González Reynoso, 2009, 39.

59 *Gaceta del Gobierno del Estado de México*, 16 de julio de 1966, tomo CII, número 5. Decreto 87 de la Legislatura Estatal, de 26 de agosto de 1960, que creó la jurisdicción N-Z-T.

60 Archivo de la Subdirección Técnica de la Secretaría del Ayuntamiento de Naucalpan de Juárez (en adelante ASTSANJ), 1, 160, Informe de Gobierno de 1973.

61 Perló y González Reynoso, 2009, 39.

se firmó el compromiso del DDF para realizar las obras necesarias a fin de enviar 1 m³ por segundo a la zona urbano-industrial N-Z-T, a través de un túnel en las inmediaciones del poblado de Atarasquillo. Por el envío del agua, el GEM se comprometió a pagar al DDF veinte centavos por cada metro cúbico de agua⁶².

Esta gran obra de ingeniería hidráulica fue de suma importancia para ambos gobiernos, pues tuvieron la posibilidad de subsanar los rezagos que se habían presentado en la dotación de agua para su población. Pero a nivel ecológico-ambiental, significó el traslado irreparable del vital líquido a una zona que cada vez era menos sustentable. Con ello, la gran mancha urbana siguió creciendo en detrimento de poblaciones que todavía practicaban actividades agropecuarias y que, por este convenio, se vieron totalmente impedidas de aprovechar los manantiales de sus localidades.

En el caso de Naucalpan, la llegada de estos nuevos caudales trajo renovadas posibilidades de desarrollo y crecimiento a la zona. Para darnos una idea de la cantidad de agua que llegó al municipio a través de este acueducto, en 1973 se obtuvieron 14.530.038 m³. El municipio pagó cincuenta centavos por metro cúbico al GEM, costo que debía subsanarse con la colocación de medidores de agua y contribuciones por parte de los beneficiados⁶³. Pero se necesitaban obras hidráulicas para la conducción a las casas, para lo cual hubo muchos inconvenientes, producto de la ocupación irregular de la tierra, la falta de planeación de numerosos nuevos asentamientos y el complicado acceso a las colonias irregulares. Por si fuera poco, la precaria situación económica de los habitantes de zonas populares hizo que la colocación de medidores y el cobro por el uso del agua fuera una medida muy mal recibida por los nuevos usuarios. Todo ello contribuyó a que el problema del desabastecimiento hídrico no tuviera una pronta solución.

Entre 1970 y 1980 la población del área conurbada de la ciudad de México siguió en aumento, hasta llegar a una cifra de 14 millones de habitantes⁶⁴. En el caso de Naucalpan, fue la época de mayor aumento demográfico de su historia, pasando de 85.828⁶⁵ a 730.170 habitantes⁶⁶. Eso mismo sucedió con la ocupación del suelo urbano, que de 3.510 ha, en 1970, llegó en 1980 a 6.060 ha. Gran parte de los nuevos pobladores llegaron a ocupar el espacio de forma ilegal, sin ningún tipo de planeación urbana, a través de la compra-venta de terrenos ejidales, lugares que con la presión urbanística fueron perdiendo su racionalidad agropecuaria. Aunque según las leyes agrarias vigentes no estaba permitido hacer este tipo de transacciones, en la práctica se llevaron a cabo sin ningún freno. Muchas personas que arribaron a ese tipo de terrenos, estaban convencidas de que la única manera de tener una vivienda propia sería por esos medios. A pesar de que se tenía conocimiento de la ilegal ocupación de la tierra, las autoridades no hicieron nada al respecto, en un caso más de omisión culposa. Los nuevos pobladores estaban dispuestos a todo, pues eran cons-

cientes de que, por algunos años, carecerían de servicios básicos, pero tenían la confianza de que, tarde o temprano, las autoridades regularizarían sus viviendas y los dotarían de servicios, tal y como sucedió.

Los problemas que trajo esta ilegal ocupación del terreno se vieron también reflejados en la dotación de agua. Sus necesidades las subsanaban con grandes esfuerzos, pues de una toma lejana se acarrea el agua a los inhóspitos lugares que ocupaban o, en otras ocasiones, las conexiones se hacían de forma irregular, con un largo entramado de mangueras. Esto constituía un robo del recurso, pues las tomas no contaban con medidores para cubrir los costos del servicio. También se recurrió a la utilización de pipas para conducir el agua a las casas que la necesitaban.

El 26 de julio de 1973 se inauguraron las obras que conducían el agua del Lerma hacia el municipio de Naucalpan, lo que significó el aumento del caudal en 2 m³ por segundo. Esta gran obra, que —como ya se vio— benefició principalmente a los pobladores de la capital, era casi una ilusión en Naucalpan, pues su distribución era muy ineficiente por la falta de tendido de redes en las nuevas colonias⁶⁷. Al menos veintinueve carecían por completo del vital líquido.

El llamado Acueducto Alto de Naucalpan fue parte del denominado Plan de Acción Inmediata, implementado en 1974, y que constaba de siete baterías de pozos ubicados tanto en el Distrito Federal como en los Estados de México e Hidalgo⁶⁸. El Acueducto Alto de Naucalpan tenía una longitud de 10,5 km, los cuales —en algunos de sus tramos— tuvieron que atravesar elevaciones de la zona: también tenía tres tanques reguladores, cada uno de 9.000 m³. Para la realización del acueducto, el municipio tuvo que solicitar préstamos a diversos bancos⁶⁹, pero el beneficio era mayor, pues a fines de 1973 se pudo contar con 600 litros más por segundo, además de los 23.000.000 de m³ que provenían ya del Alto Lerma y que se distribuían en otras zonas del municipio⁷⁰.

Sin embargo, el problema del agua rebasaba las posibilidades materiales del gobierno local, pues uno de los mayores escollos era la conducción a las casas. No había ni material ni manos para llevar a cabo las obras correspondientes, por lo que la dotación del Lerma sería una inversión sin beneficio social. De acuerdo a los datos que se tienen, unas ciento cincuenta mil personas carecían del vital líquido. Ante esta situación, y para prevenir movimientos de presión social, el gobierno municipal comenzó con el programa denominado Operación Hormiga, que consistía en que el municipio, con ayuda del gobierno estatal, ponía el material de construcción necesario, así como la asesoría técnica, a cambio de que las comunidades llevaran a cabo las obras materiales a través de la organización comunal. Este programa tuvo una gran aceptación en las colonias populares, las cuales de inmediato se dieron a la tarea de excavar lo necesario para las conexiones hidráulicas y sanitarias que hacían falta. Cabe recordar que la mayor parte de las casas de asentamientos irregulares se hicieron con base en la autoconstrucción, por lo que sus dueños estaban

62 *Gaceta del Gobierno del Estado de México*, 11 de enero de 1969, tomo CVII, número 3, pp. 1-3.

63 ASTSANJ, Cabildo, 1, 160.

64 Schteingart, 1997, 131.

65 INEGI, *IX Censo General de Población y Vivienda, 1970*.

66 INEGI, *X Censo General de Población y Vivienda, 1980*.

67 ASTSANJ. Cabildo, vol. 1, p. 82-83, 26 de julio de 1973.

68 Perló y González, 2009, 42-43.

69 Su costo total fue de 42 millones de pesos.

70 ASTSANJ, 1, f. 332-333, Informe de 1974.

dispuestos para estas obras materiales. En tan solo unos meses del año 1973, se abrieron 61 km de zanjas para la introducción de agua potable, lo que benefició a 35.000 pobladores⁷¹. Dos años después se abrieron otros 200 km de tendido de agua, beneficiando a 250.000 habitantes⁷².

El tendido de redes de agua, así como la dotación de otros servicios públicos tuvo que afrontar problemas de tipo administrativo. De acuerdo con los ordenamientos municipales, los servicios públicos se podían extender solamente en lo que se conocía como el casco urbano, es decir, dejaba de lado las colonias ejidales, así como terrenos que fueran de uso agrícola.

La ocupación ilegal de la tierra era un problema que se vivía no solo en Naucalpan, sino en casi todos los ejidos del Valle de México. Las autoridades no pudieron y no quisieron contener los asentamientos irregulares, y también tuvieron una actitud muy laxa con diversos fraccionadores, que no cumplían con los requerimientos de urbanización mínima al momento de entregar las obras de urbanización⁷³.

En 1973 se creó un organismo para proceder a legalizar la tierra, la Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra (Corett), que junto con el Plan Sagitario y el Instituto de Acción Urbana e Integración Social (AURIS) determinaron e instrumentaron la regularización de la tierra. Gracias a este mecanismo, muchísimas personas se vieron en la posibilidad de obtener documentos oficiales que ampararon sus propiedades, con lo que se procuró evitar un conflicto social ante la demanda de servicios públicos. Pero en la práctica, también estimuló la aparición de nuevos asentamientos irregulares, en un proceso sin fin que permanece hasta la actualidad.

Los problemas del agua se multiplicaron y su solución siempre fue contraria a una utilización sustentable. Por un lado, la perforación de nuevos pozos siguió en esas décadas, en lugares con una supuesta planeación urbana, como el ya mencionado fraccionamiento Ciudad Satélite. Ahí se perforaron cuatro nuevos pozos, a cargo de la Comisión de Aguas del Valle de México. Otro fraccionamiento residencial que contó con un nuevo pozo fue Tecamachalco⁷⁴. En colonias populares también se abrieron nuevos pozos, como en San Andrés Atoto y en Naucalpan Centro, lo que representó un aumento en el caudal de 100 litros de agua por segundo⁷⁵.

Pero el incesante incremento de la población fue más alto que las posibilidades de dotación de agua. Cada vez con más frecuencia se ocupaban lugares que topográficamente presentaban muchos inconvenientes para ser dotados de servicios público (laderas de cerros, barrancas, cañadas...). El servicio de pipas no daba abasto, y en vista de que la demanda superaba la oferta de agua por este medio, era frecuente la queja de los vecinos por el alto costo del servicio. De acuerdo a datos del Ayuntamiento, diariamente se distribuían en las colonias populares 312.000

litros, que resultaban insuficientes para cubrir las necesidades básicas⁷⁶.

Los ejércitos del Trabajo (antes Operación Hormiga) que en 1980 ascendían a 230.466 efectivos⁷⁷, seguían a marchas forzadas su labor, aumentando el tendido de redes en varios kilómetros por año, pero ni con ello se pudo cubrir por completo las necesidades.

El crecimiento demográfico del centro de México demandaba cada vez más agua, no solo de los nuevos pozos, sino de las fuentes foráneas. El Sistema Lerma así como el Plan de Acción Inmediata eran ya insuficientes, por lo que seguía la extracción de agua del subsuelo de la capital. Por ello, el Gobierno Federal llevó a cabo una tercera magna obra hidráulica, el Sistema Cutzamala, que importó agua de los manantiales de Villa Victoria, lugar que ya contaba con una presa, pero que hasta entonces estuvo solamente destinada a la generación de energía eléctrica. Su primera etapa fue inaugurada en 1982, aprovechando el túnel que había utilizado el Sistema Lerma. De hecho, la extracción de esta fuente disminuyó un 35% con la entrada en operaciones del Sistema Cutzamala⁷⁸.

En su segunda etapa, concluida en 1985, el Sistema Cutzamala aprovechó el agua de la Presa de Valle de Bravo y se perforó un nuevo túnel de 16 kilómetros de longitud. La última y tercera etapa, que entró en funcionamiento en 1992, aprovechó el agua de las presas de Los Colorines, Tuxpan y del Bosque, todas ellas poblaciones del Estado de México. En total, este sistema —gran obra de la ingeniería mexicana— dota de 19 m³ por segundo a la capital mexicana y a zonas de diecisiete municipios del Estado de México⁷⁹. No obstante, se privilegiaron las necesidades de la ZMCM y se dejó sin el recurso a zonas mazahuas ubicadas en el Estado de México, lo que ha derivado en conflictos ambientales desde el año 2000⁸⁰.

Naucalpan fue uno de los municipios beneficiados con el Sistema Cutzamala. A finales de 1982, el Ayuntamiento recibió cien millones de metros cúbicos, a través de la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento, representando un significativo aumento en el caudal recibido⁸¹. Gracias a la segunda etapa de este Sistema, el municipio obtuvo un aumento de 700 litros por segundo, lo que hacía un total de 3.000 litros por segundo procedentes de este caudal⁸². Aunado a esto, el agua obtenida de los pozos distribuidos en el territorio municipal ascendió a 2.710 litros por segundo en 1987. Este caudal era bastante grande para la población. Se puede observar de estos datos que el Sistema Cutzamala aportó el 52%, mientras que de pozos se obtenía el 47% del total de agua que llegó al municipio a mediados de la década de 1980.

Por ello podemos asegurar que, con las obras hidráulicas realizadas hasta entonces, el problema ya no era el caudal que se obtenía, sino la desigual distribución, pues todavía muchas colonias marginales carecían del vital líquido al no contar con redes de dis-

71 ASTSANJ, 1, p. 167, Informe de Gobierno de 1973.

72 ASTSANJ, 2, p. 125, Informe de Gobierno de 1975.

73 Duhau, 1997, 95.

74 ASTSANJ, 2, p. 80, 19 de noviembre de 1975.

75 ASTSANJ, 3, p. 183, Informe de Gobierno de 1976.

76 ASTSANJ, 3, p. 182, Informe de Gobierno de 1976.

77 ASTSANJ, 7, p. 23, Informe de Gobierno de 1980.

78 Schteingart, 1997, 133.

79 Perló y González, 2009, 45-46.

80 Gómez-Fuentes, 2014, 89.

81 ASTSANJ, 9, p. 32, Informe de Gobierno de 1982.

82 *Primer Informe de gobierno del Lic. Agustín Leñero Bores, 1988-1990.*

tribución para satisfacer su demanda de agua. En cambio, existe evidencia fotográfica de que las colonias y fraccionamientos residenciales desperdiciaban el agua a través de diversas prácticas, como barrer banquetas o lavar autos con mangueras, o el riego de jardines en horas del mediodía. Si bien los Ejércitos del Trabajo continuaron con la excavación de zanjas a mediados de los años ochenta, la distribución y otorgamiento del material comenzó a complicarse por los enfrentamientos de los partidos políticos. Las sesiones de cabildo están plagadas de acusaciones mutuas respecto a que los materiales servían como capital político para el partido en el poder, o de manejo de grupos inconformes por parte de partidos de oposición. Por si fuera poco, la distribución de los materiales a la población beneficiada era muy ineficiente, pues se hacían largas filas en los almacenes del Ayuntamiento para recibir cemento, grava y otros materiales requeridos en las obras⁸³.

Otro tipo de conflictos que impedían una adecuada dotación de agua era la colocación de tomas y medidores de agua. La idea del Ayuntamiento era el cobro oportuno y pertinente del servicio, pero muchas personas quedaron con la costumbre de pagar el servicio por tarifa fija y no por el consumo exacto del agua. El costo de la conducción del agua era muy significativo para el Ayuntamiento, lo cual debía reflejarse en el cobro doméstico. Sin embargo, las nuevas colonias estaban habitadas por grupos con pésimas condiciones económicas, que no estaban dispuestos al pago por el servicio. Este rezago provocó un alto déficit en el pago por la compra de agua en bloque ante las autoridades del GEM. La deuda ascendía en 1986 a 466 millones de pesos⁸⁴. Las posiciones políticas contrapuestas acerca del cobro o no del agua obligaron a la búsqueda de una solución al problema. Entre las alternativas se proponía otorgar un subsidio (préstamo) a las personas menos favorecidas para la colocación del medidor, así como una tarifa preferencial en zonas marginales. Por desgracia, este robo del recurso no fue subsanado, de tal manera que hacia 1991 tan solo el 21% de propiedades con tomas de agua pagaban el servicio⁸⁵. Por si fuera poco, también se tenía la certeza de que las industrias consumían más agua de la que pagaban.

Por desgracia, a pesar del desarrollo que se ha experimentado en los últimos años acerca de la cultura del agua, todavía existen muchos hogares que desperdician el recurso, ignorando el gran esfuerzo que se ha hecho en su conducción y el gran costo ambiental de su extracción. Es un hecho que las necesidades de agua habían sido prácticamente subsanadas para los años 90, pero el costo que ello ha tenido sobre el ambiente ha sido muy alto.

CONCLUSIONES

El municipio de Naucalpan experimentó una transición sociometabólica durante el siglo XX al dejar de lado el sistema agroecológico por el metabolismo industrial. Este proceso, que se presentó a mediados del siglo XX como parte del llamado "Desarrollo Estabilizador", fue paralelo a la metropolización de la Ciudad de México, que creció sobre los municipios ubicados a sus

alrededores. La llegada masiva de industrias y desarrollos habitacionales a esta zona provocó el cambio del uso del suelo en lugares antes ocupados por actividades agroecuarías. Las políticas públicas ineficientes y laxas al respecto, que privilegiaron el crecimiento industrial y urbano, carecieron de una adecuada planeación, lo cual redundó en un inusitado aumento en la demanda de agua, tanto para usos domésticos como industriales.

Las medidas políticas para subsanar la carencia de agua estuvieron siempre por debajo de las necesidades crecientes del vital líquido. Muchos de los nuevos asentamientos se ubicaron en zonas en las que difícilmente se pueden tender redes de agua. Además, las políticas populistas no impidieron que los nuevos pobladores ocuparan tierra ejidal, lo que hacía imposible legalmente dotar de agua a esas zonas, en tanto no se llevara a cabo una regularización de la tierra. Además, las políticas paternalistas han impedido un cobro efectivo del servicio, lo cual podría desincentivar el dispendio del agua y su conducción ilegal.

Por otro lado, es importante observar que el crecimiento urbano desmedido y las políticas para dotar de agua a la zona metropolitana provocaron daños ambientales diversos. Uno de ellos fue la multiplicación de la extracción de agua subterránea, la cual no se detuvo a pesar de los efectos que ha producido en el hundimiento de la ciudad de México, anunciados por Roberto Gayol en 1925. Todavía una gran parte del agua que se consume en Naucalpan proviene de los pozos; por fortuna, aún se conservan zonas de recarga de acuíferos, defendidos por la ciudadanía, como algunos cerros y parques ecológicos.

Otra consecuencia ambiental del crecimiento de Naucalpan vino con el aprovechamiento de agua proveniente de lugares lejanos. Los sistemas Lerma y Cutzamala han dotado de agua a Naucalpan desde los años 70 y 80 del siglo XX. Si bien este caudal permitió subsanar los rezagos de agua que se habían experimentado hasta ese momento, la desigual distribución siguió ocasionando la falta de líquido en muchas colonias populares. Además, los costos ambientales han sido altos. Como lo hacen muchas otras grandes ciudades, se ha privilegiado el uso urbano e industrial por encima de las necesidades rurales de las zonas en las cuales se extrae el líquido, provocando escasez del vital líquido en esos pueblos.

Después de todo un siglo de políticas encaminadas a cubrir las necesidades de agua de la población de Naucalpan, cabe considerar que, pese a tener hoy en día garantizada el agua que se obtiene de pozos y fuentes externas, debe ser consumida racionalmente. Hasta el momento no existe un plan de previsión en caso de agotamiento. En este sentido, deberá actuar la sociedad civil a través de la toma de consciencia sobre los costos sociales y ecológicos de las obras hidráulicas actuales, así como en la difusión de una nueva cultura del agua.

BIBLIOGRAFÍA

Amaya Hernández, C. A. 2005: "El ecosistema urbano: simbiosis espacial entre lo natural y lo artificial", en *Revista Forestal Latinoamericana*, 37, Mérida, 1-16. PMCID:PMC1272975

83 ASTSANJ, 11, p. 61, 14 de febrero de 1985.

84 ASTSANJ, 12, p. 50, 20 de febrero de 1986.

85 ASTSANJ, 14, p. 186, 5 de marzo de 1991.

- Béjar Navarro, R. y Casanova Álvarez, F. 1970: *Historia de la industrialización del Estado de México*. México, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México.
- Duhau, E. 1997: "Políticas del suelo y vivienda popular, aplicaciones en las colonias estudiadas", en Schteingart, M. (Coord.): *Pobreza, condiciones de vida y salud en la Ciudad de México*. México, El Colegio de México, 93-128.
- Ezcurra, E., Mazari, M., Pisanty, I. y Aguilar, A. G. 2006: *La cuenca de México*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Gómez-Fuentes, A. C. 2014: "Estado y política hidráulica en México: el conflicto de los indígenas mazahuas", en *Agua y territorio*, 4, Jaén, 84-95. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4.2165>
- González de Molina, M. y Toledo, V. M., 2011: *Metabolismos, naturaleza e historia. Hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas*. Barcelona, ICARIA. PMID:21861865 PMCID:PMC3387596
- Gracida, E. M. 2004: *El Desarrollismo*. México, UNAM-Océano.
- Labastida Martín del Campo, J. y Flores Ángeles, C. I. 2009: *Los cambios en la sociedad mexicana: la población y la economía de México (1940-2005)*. México, UNAM-Instituto de Investigaciones Sociales.
- López Mora, R. 2011: *Naucalpan ante el Bicentenario: Una mirada al pasado*. México, H. Ayuntamiento de Naucalpan.
- Malvido, E. 2006: *La población, siglos XVI al XX*. México, UNAM-Editorial Océano.
- Messmacher, M. 1987: *México: Megalópolis*. México, Secretaría de Educación Pública.
- Ostos, J. R. y Tello, E. 2014: "A long-term view of water consumption in Barcelona (1860-2011): from deprivation to abundance and eco-efficiency?", en *Water International*, 39, 5, London, 587-605. DOI:10.1080/02508060.2014.951252
- Perló Cohen, M. y González Reynoso, A. E. 2009: *¿Guerra por el agua en el Valle de México? Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre el Distrito Federal y el Estado de México*. México, UNAM-Coordinación de Humanidades-Fundación Friedrich Ebert y Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad.
- Rodríguez Hernández, F. y Olivera Lozano, G. 2005: "Urbanización y crisis en México en el último cuarto del siglo XX", en Menkes, C. y Hernández Bringas, H. H. (Coords.): *Población, crisis y perspectivas demográficas en México*. Cuernavaca, UNAM-Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-Sociedad Mexicana de Demografía, 59-90.
- Schteingart, M. y Torres, M. 1997: "Políticas de agua y drenaje en la ciudad de México, y su aplicación en las colonias estudiadas", en Schteingart, M. (Coord.): *Pobreza, condiciones de vida y salud en la Ciudad de México*. México, El Colegio de México.

Agua, desarrollismo y emergencia del conflicto ambiental: El proyecto hidroeléctrico Paraná Medio en Santa Fe, Argentina (1957-1997)

*Water, Development, and the Onset of Environmental Conflict:
the Paraná Medio Hydro-Electric Project in Santa Fe, Argentina (1957-1997)*

Gisela Ariana Rausch

CONICET-Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina. gsrrsch@gmail.com

Resumen — En un contexto histórico caracterizado por la asunción de la finitud de los recursos energéticos y naturales, los análisis sobre el “hidropoder” han constituido un ámbito prolífico para la discusión de los desequilibrios y las desigualdades sociales en el uso de los recursos naturales.

Desde un abordaje interdisciplinar, y a través de un caso de proyecto hidroeléctrico, se analizan las relaciones entre los discursos del desarrollismo, las políticas públicas y las prácticas territoriales, en el contexto más general de aplicación de políticas económicas durante la segunda mitad del siglo XX en América Latina. Se pretende visibilizar cómo se construyen los discursos que legitiman prácticas territoriales en relación al uso de los recursos naturales y los conflictos derivados del acceso desigual a los mismos.

Abstract — *In a historical context characterized by the acceptance of the finite nature of energy and natural resources the analysis of “hydropower” has become a prolific arena for discussing the imbalance and inequalities in the use of natural resources. This paper is a case study of a hydroelectric project explored from an interdisciplinary perspective that looks at the relationship between development discourses, public policies and territorial practices in the general context of the implementation of economic measures during the second half of twentieth-century Latin America. It is intended to show how discourses that legitimize territorial practices about the use of natural resources are constructed and the conflicts derived from the unequal access to them.*

Palabras clave: agua, desarrollismo, infraestructura hidroeléctrica, políticas públicas, conflicto ambiental

Keywords: water, development, hydroelectric infrastructure, public policies, environmental conflict

Información Artículo: Recibido: 27 noviembre 2014

Revisado: 31 marzo 2015

Aceptado: 16 enero 2016

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de infraestructura han sido históricamente obras emblemáticas del poder y símbolos de grandeza, aunque específicamente durante el siglo XX se convirtieron en el núcleo de cruce entre las teorías desarrollistas, las políticas públicas estatales y las prácticas territoriales basadas en el productivismo. La magnitud de sus impactos, tratándose de grandes proyectos, los ha posicionado en un lugar de relevancia en la historia socio-ecológica, y los efectos negativos derivados de su construcción han provocado numerosos análisis en un amplio espectro de disciplinas y perspectivas. Desde los más tempranos de Karl Wittfogel¹ sobre las relaciones entre irrigación y construcción del poder totalitario, pasando por las indagaciones de finales del siglo XX sobre los efectos negativos de las grandes represas, como el trabajo de Mc Cully² o el posterior informe de la World Commission on Dams³. Habiendo iniciado ya el nuevo siglo, las represas continúan siendo foco de análisis dentro de las ciencias sociales, y principalmente en el campo de la Ecología Política⁴.

El auge del llamado “desarrollismo” tuvo lugar en el contexto latinoamericano principalmente en las décadas de 1960 y 1970⁵, dentro de un ideario vinculado a la noción de progreso, en el cual la tecnificación se posicionaba como el medio de alcanzar el desarrollo. En esta lógica, la generación de energía nacional aparecía como la vía más prometedora y los proyectos hidroeléctricos se convirtieron en las piezas centrales de la planificación regional. Es en tal sentido que Karen Bakker habla de un “paradigma hidráulico” de gestión del agua⁶, cuyo énfasis se encuentra en el “empleo de tecnología hidráulica para enfrentar el inevitable crecimiento de las demandas de agua generadas por la modernización”⁷.

El presente trabajo aborda el caso del proyecto hidroeléctrico Paraná Medio, en la ciudad de Santa Fe (Argentina), cuyo proceso de formulación abarcó cuatro décadas (desde 1957 a 1997) y finalmente no se construyó. Nuestro interés en su estudio reside en una serie de cuestiones: 1) el proceso de cuatro décadas hace posible visibilizar las formas de implementación de las políticas económicas desarrollistas en Argentina (y en el contexto latinoamericano), vinculadas al llamado paradigma hidráulico en sus dos formas trabajadas por Bakker: el paradigma estatal y el paradigma privado⁸; 2) a pesar de no construirse (o quizás por esa razón) constituyó, durante buena parte del siglo XX, el punto de concentración de las fantasías nacionalistas que buscaban equiparar Argentina con las potencias económicas mundiales; 3) fue un dinamizador social relevante que no solo implicó a los cuerpos técnicos y políticos, sino que en diferentes aspectos y con diver-

sos intereses, movilizó a toda la sociedad santafesina y entrerriana; 4) en su última etapa se convirtió en foco de la contestación social organizada bajo parámetros inusuales hasta ese momento en Argentina: la lucha ambientalista, que por sus características podría leerse desde el ámbito del “ecologismo popular” o “ecologismo de los pobres”⁹.

Metodológicamente, se ha planteado un abordaje interdisciplinar que atraviesa los campos de la Historia y de la Geografía. Es decir, se abordan históricamente los procesos que se dan en el espacio, a escala territorial. Asimismo, se ha incorporado la visión crítica de la Ecología Política respecto de las nociones de naturaleza y de desarrollo sustentable¹⁰, la concepción de conflicto ambiental (o socio-ambiental), así como también los análisis, ya mencionados, aportados por Bakker sobre el paradigma hidráulico. También hemos incorporado autores como Gustavo Lins Ribeiro y Arturo Escobar, quienes desde la Antropología han analizado los procesos de implementación de las políticas desarrollistas en América Latina durante el siglo XX y ya entrado el siglo XXI.

Las fuentes utilizadas son heterogéneas, contando entre las más relevantes, los informes técnicos y planimetrías del proyecto hidroeléctrico confeccionados por las oficinas técnicas, las publicaciones de difusión de la obra (tanto de propaganda como de oposición), los discursos políticos (nacionales y de los gobiernos provinciales) y la prensa local, que fue un actor de relevancia en ambos períodos como constructor de subjetividades. También se han realizado algunas entrevistas a agentes claves, como técnicos del proyecto y miembros de las organizaciones ambientalistas.

En el arco temporal que va desde el año 1957, fecha en la que el Gobierno Nacional presentó por primera vez el proyecto, hasta el año 1997, fecha en que se abandonó el mismo¹¹, se han identificado dos períodos discontinuos, que a su vez pueden vincularse a dos momentos del mencionado paradigma hidráulico: de 1957 a 1986, el proyecto responde al paradigma hidráulico nacional. En él, la obra se impulsa, se ejecuta y se plantea como un beneficio exclusivamente nacional y como un servicio público. En el segundo período, de 1992 a 1997, el proyecto puede concebirse dentro del paradigma hidráulico privado, en tanto la financiación, la ejecución y el usufructo correspondía a un consorcio de empresas estadounidenses. Entre los años 1986 y 1992 el proyecto quedó interrumpido durante el proceso de privatización que fue objeto la empresa estatal encargada del mismo. Dichos períodos han sido definidos en base a tres variables que analizamos en relación al proyecto: 1) los discursos sobre desarrollo, en vinculación con el proyecto; 2) las políticas estatales vinculadas al proyecto; y 3) las prácticas y los usos territoriales.

A pesar de que el Paraná Medio afectaría a tres provincias argentinas (Santa Fe, Entre Ríos y Corrientes), se ha acotado la

1 Wittfogel, 1957.

2 Mc Cully, 2001.

3 World Commission on Dams, 2000.

4 Swyngedouw, 2006. Kaika, 2006. Bauer, 2009. Bakker, 2010, por mencionar algunos.

5 Si bien ya en los años 50 los gobiernos nacionales comenzaron a implementar políticas desarrollistas.

6 Este concepto es trabajado por Bakker con mayor alcance (no sólo en relación a la energía hidroeléctrica), enfocando en la distribución del agua potable.

7 Bakker, 2010, 31.

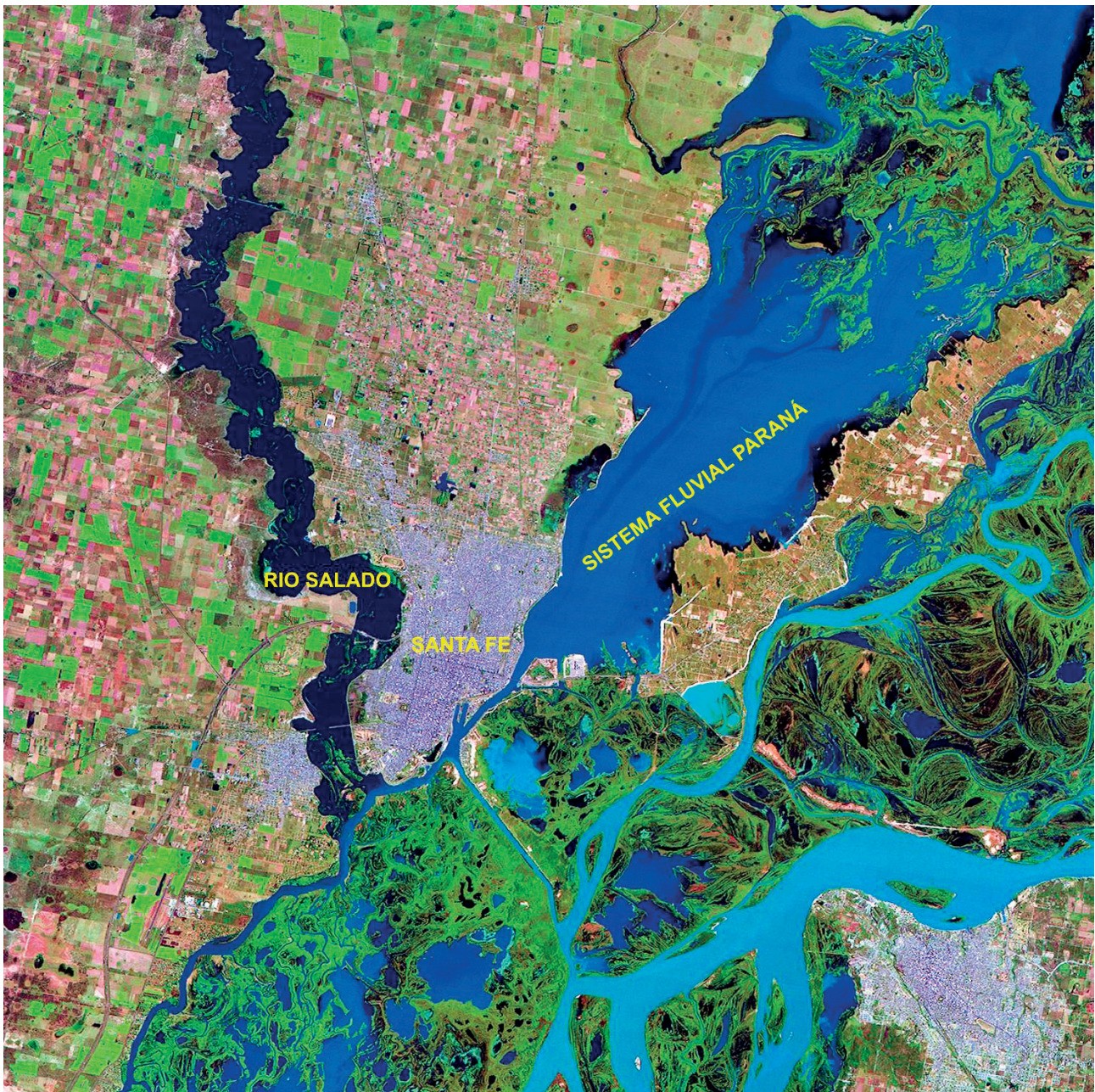
8 Ibidem.

9 Martínez Alier, 2004.

10 Se hace referencia a las nociones derivadas de la economía ambiental de origen neoclásico que explica las externalidades como fallos del mercado (Martínez Alier, 2008). Y a aquella visión ecologista que considera a la naturaleza como una entidad “pura”, separada de la humana (Swyngedouw, 2011).

11 Existieron algunos intentos posteriores por reflotar el proyecto en 2004, 2008 y 2011, sin repercusión mayor más allá de su mención en algún discurso político.

Mapa 1. Área metropolitana de la ciudad de Santa Fe, entre los ríos Salado (izq.) y Paraná (der.)



Fuente: Servicio de Catastro e Información Territorial. Provincia de Santa Fe, 2007.

investigación a la ciudad de Santa Fe por ser la que concentró la mayor actividad, tanto de los cuerpos técnicos (por estar ubicada allí la gerencia del proyecto) como de las acciones contestatarias. Sin embargo, y con respecto a la última etapa del proceso analizado, haremos mención de la actividad ambientalista en Entre Ríos, que a mediados de los años 90 cobró visibilidad y actuó junto a la de Santa Fe.

A continuación se hará una breve presentación del objeto de estudio y luego un recorrido histórico del proceso de formulación del proyecto atendiendo a las tres variables analizadas, y su posterior puesta en relación, presentándose algunas conclusiones.

SANTA FE, EL RÍO PARANÁ Y LA REPRESA

La ciudad de Santa Fe, capital administrativa de la provincia de Santa Fe (Argentina) se encuentra ubicada en la región Centro de Argentina, ocupando parte de la llamada llanura pampeana, en una situación geográfica muy peculiar: la mayor parte de sus límites físicos son fluviales y la ciudad forma una cuña entre los ríos Salado y el sistema fluvial Paraná, extendiéndose sobre buena parte de los valles de inundación de ambos. Se trata de una ciudad con una cota baja respecto del nivel de mar¹², sufriendo periódicas inundaciones fluviales, que en algunos momentos de su

¹² Según Municipalidad de Santa Fe. Ord. 7642/79; la cota mínima permitida para urbanización es 15 según medición del Instituto Geográfico Militar.

historia alcanzaron características de catástrofe, debido principalmente a la ocupación urbana de las áreas que inundan los ríos.

Para dimensionar esta situación, puede agregarse que el río Paraná es uno de los ríos más importantes de América del Sur, iniciando su recorrido en Brasil y desembocando en la cuenca del Plata (Argentina) con una longitud total superior a los dos mil quinientos km. Además, como señalan Benzaquén et al.¹³, el río Paraná (junto al Paraguay) constituye un “corredor biogeográfico”, es decir, constituye una vía efectiva para la migración activa o pasiva de flora y fauna de linaje tropical hacia zonas templadas, brindando recursos naturales y servicios fundamentales para las comunidades ribereñas, numerosas localidades y grandes centros urbanos que se distribuyen en la región.

Sin embargo, en numerosas ocasiones, el río Paraná no ha sido tenido en cuenta y las ciudades han avanzado sobre sus valles, humanizado sus márgenes y diseñado su cauce, incluso bloqueándolo para ganar territorio firme. Este ha sido el caso de la ciudad de Santa Fe, que históricamente ha insistido en ocupar el río o modificarlo y de ello dan cuenta los planes urbanos para la ciudad, siempre diseñados a espaldas del río Salado, y al mismo tiempo intentando modificar el Paraná¹⁴, sea para habilitar el intercambio comercial como para ganar tierra firme.

En esta historia de la ciudad de Santa Fe y el agua, que la mayor parte de las veces no superó la instancia de ensoñación (ya que numerosos proyectos nunca se concretaron), surgió a finales de la década de 1950 el proyecto de embalsar el río Paraná en su tramo medio, con la finalidad de generar energía eléctrica y, adicionalmente, controlar su cauce.

DESARROLLO, TERRITORIO NACIONAL Y ENERGÍA HIDROELÉCTRICA (1957-1986)

El primero de octubre de 1957, por decreto ley del Gobierno Provisional de la Nación (gobierno militar *de facto* de Pedro Aramburu), se le asignaba a la empresa nacional Agua y Energía la tarea de realizar estudios preliminares para establecer la conveniencia de encarar un proyecto hidroeléctrico en el tramo medio del río Paraná. Las políticas económicas de industrializar el país veían en la energía hidroeléctrica una necesidad acuciante para el crecimiento¹⁵. Sin embargo, con el posterior cambio de la presidencia, y la asunción democrática de Arturo Frondizi¹⁶, dichas tareas quedaron inconclusas, ya que este último orientó sus políticas a las industrias básicas, dando prioridad a la generación de energía en la región patagónica, en apoyo a ellas¹⁷.

El proyecto hidroeléctrico fue retomado en el año 1972, impulsado nuevamente por un gobierno militar, para lo cual se creó

13 Benzaquén et. al., 2013, 19.

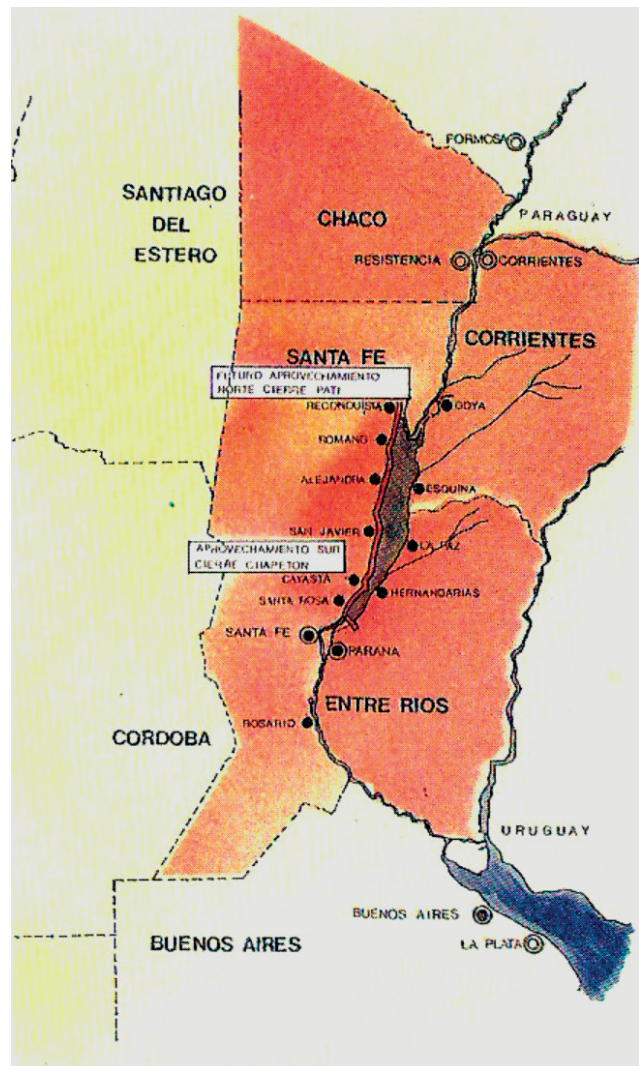
14 Sobre la problemática de los ríos y los planes urbanos en Santa Fe, puede verse Fedele, 2011.

15 En la década de 1940 se habían iniciado estudios, por ejemplo, para emprender una obra hidroeléctrica en el norte patagónico (Azcoitia y Núñez, 2014, 14).

16 Arturo Frondizi se presentó como candidato de la Unión Cívica Radical y obtuvo la presidencia en 1958, siendo depuesto por un golpe militar en el año 1962.

17 Azcoitia y Núñez, 2014.

Mapa 2. Ubicación del proyecto Paraná Medio en las tres provincias argentinas



Fuente: Agua y Energía, 1983, s/n.

una comisión *ad hoc* dependiente de Agua y Energía con sede en Córdoba. Poco tiempo después se trasladó la sede gerencial a la ciudad de Santa Fe bajo el nombre de Jefatura de Estudios y Proyectos Paraná Medio.

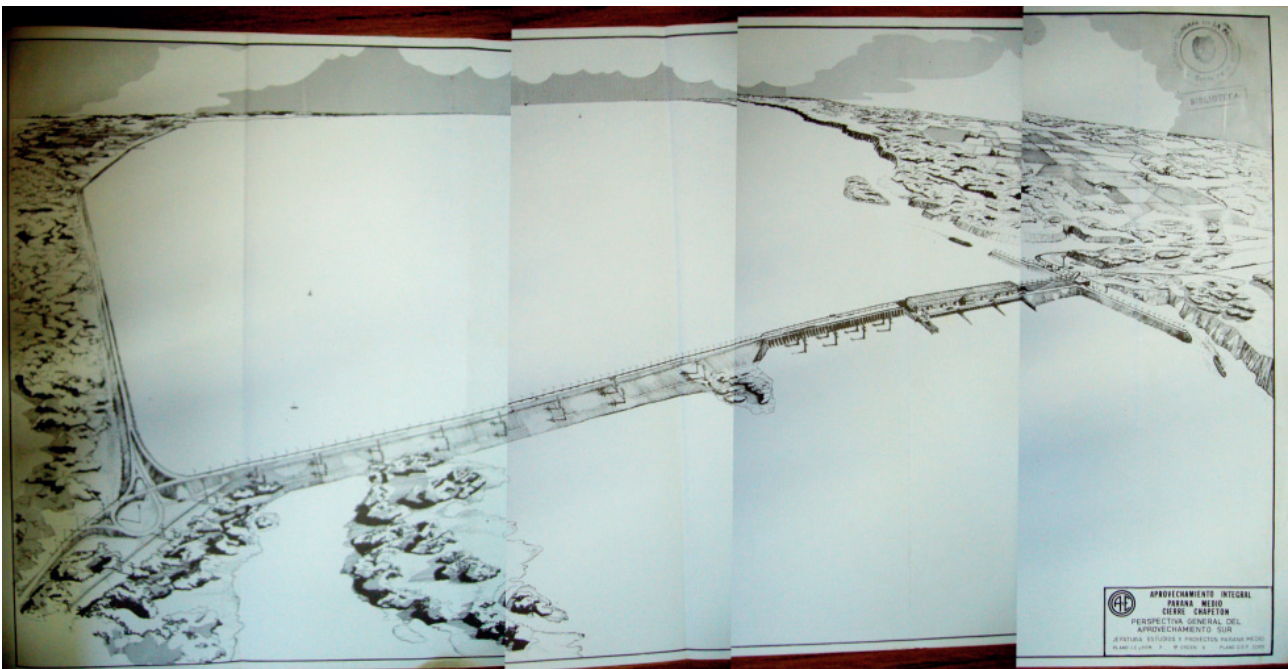
Entre 1972 y 1974, Agua y Energía se encargó de realizar estudios preliminares en el tramo del río, y de organizar los cuerpos técnicos. Fue finalmente bajo el gobierno de María Estela Martínez¹⁸, en 1974, que el proyecto comenzó a obtener la mirada de la prensa. En octubre de 1974, el diario *El Litoral*, informaba que el gobernador santafesino, Sylvestre Begnis¹⁹, se había reunido con la Comisión de Estudios del Paraná Medio y un grupo soviético de técnicos que realizarían el asesoramiento²⁰.

18 Cuando Juan D. Perón muere, Martínez (quien era vicepresidenta y esposa de Perón) toma el mando hasta 1976, año en el que se produjo un nuevo Golpe de Estado, a cargo del militar Jorge Videla.

19 Begnis fue gobernador en Santa Fe en 1958 (dentro de la Unión Cívica Radical) y nuevamente en 1973 (dentro del Peronismo) hasta 1976, año en el que es destituido por el golpe militar. En este último mandato, llevó adelante la construcción del Túnel Subfluvial Santa Fe-Paraná, que hoy lleva su nombre.

20 Diario *El Litoral*, 31 de octubre de 1974. Santa Fe.

Imagen 1. Perspectiva general del aprovechamiento sur



Fuente: A y E. Aprovechamiento integral Paraná Medio, Santa Fe.

Concebido como Proyecto de Aprovechamiento Múltiple, el Paraná Medio se fue perfilando con funciones que sobrepasaban la mera producción de energía eléctrica. Fue denominado "Proyecto de desarrollo integral", expresando entre sus objetivos principales "desarrollar económicamente la región que atraviesa el río Paraná entre las provincias argentinas de Santa Fe, Entre Ríos y Corrientes"²¹. Según este concepto de aprovechamiento múltiple, la represa se consideraba un factor que debía desencadenar varios procesos socioeconómicos tras su construcción²². El proyecto se planteó como pieza principal dentro de un plan nacional de desarrollo regional que integraba una serie de obras complementarias, según una fórmula bastante difundida en esos años, que incluía obras de navegación para incentivar el comercio, obras de riego y drenaje para el desarrollo de la agricultura, obras de infraestructura ferro-vial, impulso de la producción pesquera y estímulo del turismo. Esta última actividad pretendía aprovechar el gran lago artificial que se formaría con el embalse del río para diversos deportes acuáticos y otras actividades vinculadas al agua.

El proyecto constaba de dos cierres, uno en el norte, llamado Patí (a la altura de la ciudad de Goya, provincia de Corrientes) y el otro cierre, más al sur, llamado Chapetón, ubicado entre Santa Fe y Entre Ríos, a la altura de la ciudad entrerriana de Victoria. El recorrido total del embalse era de 630 km, con una potencia instalada de 5500 MW/h entre las dos centrales.

El cierre sur, que es el que nos incumbe, tendría 8.500 metros de longitud y una altura normal de 29 m. con máxima de 34 m. Todas las obras se planteaban de construcción *in situ*, con mano de obra local.

Debido a las características de la margen santafesina (de cota baja), se proyectó además, un cierre lateral y un terraplén a lo largo del albardón costero, cuya longitud era de 234 km y sus alturas variaban, iniciando en 18 metros en el cierre lateral, 9 metros el primer tramo del terraplén y 4 metros el último tramo. Con ello, el río quedaba encerrado entre las barrancas entrerrianas y el terraplén, inundándose toda el área de bañados y pantanos correspondientes a la jurisdicción santafesina. Las localidades afectadas con el cierre sur eran siete de la provincia de Santa Fe (Reconquista, Romang, Alejandra, San Javier, Cayastá, Santa Rosa y Santa Fe) y cuatro de Entre Ríos (Esquina, La Paz, Hernandarias y Paraná).

Respecto del suministro de energía, el Paraná Medio se proyectaba para generar 16.300 GW h/año en el cierre norte y 33.000 GW h/año en el cierre sur. Como puede verse en las tablas 1 y 2, se trataba de una obra relevante que generaría casi cinco veces más energía que la represa de Salto Grande y 110% más del total de la energía generada por el Servicio Público en el año 1978 (fecha de la publicación)²³. En tal sentido, se promocionaba como una obra que transformaría socio-económicamente al país.

Los beneficios específicos promovidos, derivados del cierre Chapetón, se resumían en ocho puntos: 1) salvaguardar la costa santafesina de las inundaciones, a través del control del caudal del río y de las obras de terraplenamiento; 2) incrementar la superficie de riego en toda el área afectada; 3) ahorrar combustible por sustitución del bombeo en el riego; 4) aportar seguridad en el suministro de agua; 5) incrementar el beneficio neto de las explotaciones (agrícolas, industriales); 6) generar un mercado de mano de obra rural; 7) incrementar la demanda de insumos agro-

21 Agua y Energía, 1978, s/n.

22 Rofman, 1984, 43.

23 Agua y Energía, 1978, s/n.

Tabla 1. Principales represas de Argentina

Complejo Hidroeléctrico	Ubicación provincia/región	Inicio obras/Puesta en marcha ¹	E.M.A. ² generada GW h	Gobierno
Gral. San Martín	Chubut/Patagonia	1971/1978	2.737,36	Militar de facto
F. Ameghino	Chubut/Patagonia	1943/1963	160,00	Militar de facto
El Chocón	R. Negro/Comahue	1968/1972	3.600,00	Militar de facto
Cerro Pelado	Córdoba/Centro	1974/1986	970,00	PJ
Escaba	Tucumán/NOA	1943/1948	74,00	Militar de facto
El Cadillal	Tucumán/NOA	1962/1966	52,90	UCR
Cabra Corral	Salta/NOA	1966/1972	250,00	UCR
Río Hondo	S. del Estero/NOA	1967/1976	99,00	Militar de facto

1 Se toma como fecha de inicio, la de inicio de construcción de la obra.

2 Energía Media Anual.

Fuente: elaboración propia con datos de República Argentina, 2010.

Tabla 2. Represas binacionales en Argentina

Complejo Hidroeléctrico	Ubicación provincia/región	País con quien comparte	Inicio obras/Finalización	E.M.A. generada GW h	Gobierno
Yacyretá	Corrientes/Mesopotamia	Paraguay	1983-1998	19.800	UCR
Salto Grande	E. Ríos/Mesopotamia	Uruguay	1974-1979	7.812	PJ

Fuente: elaboración propia a partir de AyE, 1978, y Gerencia de Ingeniería y Planeamiento. Programas Ambientales de Salto Grande, 2012.

pecuarios, incentivar la actividad turística, la agroindustrial y el valor de la tierra.

Sobre la gestión de la obra, la empresa Agua y Energía firmó un contrato con la empresa soviética Technopromexport, que había tenido experiencia previa en la ejecución de la represa de Asuán (Egipto), y cuya elección se justificó en "la experiencia que la ingeniería soviética ha alcanzado en los casos de ríos de gran caudal y baja caída"²⁴. Sin embargo, el proyecto Paraná Medio se planteó como una obra nacional, llevada adelante por la empresa estatal de energía, y tanto su ejecución como los futuros beneficios, se preveían en el ámbito del Estado nacional.

Las discontinuidades institucionales pero también la situación económica crítica sufrida por el país²⁵, fueron los motivos por los que el proyecto hidroeléctrico se demoraba. El lema de José Martínez de Hoz²⁶, "achicar el Estado para agrandar la nación", llevado adelante por los gobiernos militares y continuado por el posterior gobierno democrático, tenía entre sus objetivos el desmantelamiento de las empresas estatales. El 8 de junio de 1986, el diario *Norte* (de Corrientes) daba a conocer el cese de actividades en el proyecto hidroeléctrico debido a problemas económicos de la empresa, al aumento de la deuda externa y a una reorganización de Agua y Energía "como parte de las políticas de destrucción de empresas estatales del gobierno de Martínez de Hoz"²⁷. Así, el presidente de Agua y Energía declaraba que el proyecto Paraná Medio "se traslada al próximo siglo".

²⁴ Idem.

²⁵ Inflación, aumento de la deuda externa, devaluación de la moneda, y en 1980 el "crack bancario" determinado por la situación crítica mundial.

²⁶ Economista de la dictadura.

²⁷ Diario *Norte*, 8 de junio de 1986. Corrientes.

Más allá de los motivos expresados por los funcionarios públicos, debe tenerse en cuenta que las grandes represas traen consigo elevados costos de construcción, los cuales difícilmente pueden ser solventados por los gobiernos de los países con economías frágiles. El Paraná Medio era una obra de grandes dimensiones y la financiación estatal (como el gobierno prometía) difícilmente era viable. Si bien no hemos podido encontrar los documentos realizados por Technopromexport sobre la viabilidad económica de la obra (sólo contamos con el análisis de Agua y Energía), el informe sobre impacto ambiental realizado por Ramón Margalef alertaba sobre la magnitud de los daños irreversibles que la represa provocaría en la ecología del área afectada.

LA CONSTRUCCIÓN DISCURSIVA: DESARROLLO NACIONAL E INDEPENDENCIA ECONÓMICA

Dentro del llamado paradigma hidráulico estatal nacional, en el cual ubicamos este período del proyecto, se ha observado la posición dominante del discurso construido por el Gobierno Nacional. Su resonancia en diferentes ámbitos (institucionales, la prensa) lo convirtió en un relevante aparato de construcción de subjetividades, siendo la prensa a nivel local y nacional, su vehículo clave de difusión y reafirmación.

El discurso estatal se presentaba básicamente bajo la fórmula: proyecto hidroeléctrico=desarrollo nacional-regional + liberación nacional. Estaba conformado por una amalgama de aportes teóricos de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), de las teorías desarrollistas más ortodoxas impuestas por el Banco Mundial, incluso de propuestas teóricas provenientes de anterio-

res gobiernos nacionales (como el de Frondizi), todos los cuales fueron utilizados de un modo pragmático vinculándolos con la promoción de la represa, pero también con cuestiones geopolíticas de la coyuntura histórica.

En el año 1950, el argentino Raúl Prebisch publicaba *El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*, señalando que el camino a seguir por los países de economías "periféricas" era la industrialización²⁸. Si bien los modos de implementar las políticas desarrollistas de los gobiernos argentinos de la década de 1970 no coincidieron exactamente con las prescripciones cepalinas²⁹, se han observado elementos discursivos comunes, entre los que mencionamos el énfasis en la industrialización de la economía y la incorporación de los avances tecnológicos a la agricultura (en el contexto de la llamada "revolución verde"), como supuestas soluciones al considerado atraso económico de Argentina. Las prescripciones del Banco Mundial, a fines de los cuarenta, que apuntaban a incrementar las relaciones crediticias con los países más pobres, también colocaban el avance tecnológico y la industrialización como procesos de "despegue" o "big push"³⁰.

Por otra parte, Catalina Smulovitz³¹ ha señalado la existencia de una "tecnocratización de la política"³². Esto es, la legitimación del discurso político a partir del conocimiento (técnico-científico), el cual se establecía como recurso fundante del poder, conduciendo a la disolución del debate político e instaurándose como verdad única indiscutible. De este modo, la incorporación de la tecnología, la hegemonía discursiva de la ciencia, y a la vez, el cuerpo de ingenieros establecido como autoridad, ya no eran solo un medio de alcanzar el desarrollo, sino el único camino y la única verdad³³.

Los gobiernos militares fueron los que mayormente llevaron dicha fórmula a su máxima expresión, construyendo un discurso centrado en la relación entre progreso tecnológico y desarrollo nacional. Las referencias al progreso económico, teñidas de nacionalismo, eran insistentemente resaltadas:

"...el complejo hidroeléctrico mencionado será una obra enteramente argentina cuya concreción significará un legítimo orgullo para la Nación y un factor decisivo de su progreso"³⁴
"...cuidando siempre que por sobre todas las cosas, lo argentino sea lo fundamental"³⁵

28 Prebisch, 1950, 479.

29 Incluso, entre esas décadas, la inestabilidad política e institucional determinó discontinuidades en las políticas de gobierno y variaciones en su orientación.

30 Si bien los análisis realizados por la CEPAL y el Banco Mundial sobre la situación de "atraso" o "periferia" de América Latina son diferentes y detectan diferentes causas, ambas teorías proponen la industrialización agrícola y el avance tecnológico como las vías de superación. Un antecedente de estas políticas de "big push" fue la represa Hoover (1936) en el río Colorado, EEUU.

31 La autora ha trabajado sobre las políticas llevadas adelante por el gobierno desarrollista de Arturo Frondizi (1958-1962).

32 Smulovitz, 1998, 21.

33 Arturo Escobar también ha trabajado la relevancia del discurso científico-tecnológico en la construcción discursiva del desarrollismo, no sólo como política sino también como una ética heredada del pensamiento moderno (Escobar, 2007, 73).

34 Diario *El Litoral*, 13 de noviembre de 1978.

35 *Ibidem*, 30 de diciembre de 1978.

"la energía es uno de los elementos vitales del hombre contemporáneo, es fuente de su desenvolvimiento económico y uno de los parámetros más valaderos para medir el progreso de una comunidad y su calidad de vida..."³⁶

Las represas adquirieron valor simbólico y, al igual que las redes viarias, fueron representativas "de las nevaduras" de los estados nacionales (al decir de Bakker) "como un medio de territorializar el poder gubernamental"³⁷. De este modo, agua, poder nacional e infraestructura hidráulica constituyeron un aparato clave, material y discursivo, que llevaría adelante las políticas desarrollistas en la segunda mitad del siglo XX. En el caso de Argentina, dicha cuestión se sumó a otras de carácter geopolítico, como fue el conflicto del canal de Beagle con Chile, por la soberanía de tres islas. Cuando el arbitraje internacional solicitado en 1971 estableció resultados favorables para Chile, en 1977, el presidente (militar, *de facto*) Jorge Videla declaró nulo el Laudo y llevó adelante un intento de ocupar militarmente las islas. Este operativo estableció una situación de conflicto (casi conducente a la guerra) entre ambos países, que duró hasta el final de la Guerra de Malvinas³⁸, en el año 1984, recientemente recobrada la democracia.

La situación interna de Argentina también se presentaba altamente conflictiva. Los gobiernos de la década de 1970 implementaron políticas económicas de apertura, liberalizando los marcos regulatorios laborales y estrechando progresivamente las relaciones con el Fondo Monetario Internacional y con el Banco Mundial. Al mismo tiempo, llevaron adelante un proceso de desmantelamiento de las organizaciones sindicales y de persecución de todo disenso político. A la par de estas acciones, y principalmente desde 1974, el discurso estatal asentado en las ideas de soberanía, de liberación nacional y de independencia económica³⁹, sin duda, era estratégico a la construcción de consenso y poder.

LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y LAS PRÁCTICAS TERRITORIALES

Aquí pueden destacarse tres cuestiones: 1) los planes regionales constituyeron los principales instrumentos de construcción y control del territorio nacional; 2) los recursos naturales se consideraban un bien nacional, en general inagotables, al servicio del desarrollo económico; y 3) las grandes infraestructuras fueron las cristalizaciones más acabadas de la voluntad estatal de construir y hacer visible un territorio nacional.

Los planes regionales constituyeron el eje para el impulso de las dinámicas desarrollistas y el modo concreto en que se desplegaron las fuerzas y la voluntad estatal por construir y controlar un territorio nacional. En el contexto histórico más directo del proyecto estudiado, puede mencionarse el Plan Director de 1980 para la ciudad de Santa Fe. Si bien no entraremos en detalle sobre el mismo, en tanto no se vincula directamente con el objetivo

36 *Ibidem*, 4 de abril de 1979.

37 Bakker, 2010, 33.

38 Guerra por la soberanía de las Islas Malvinas entre Gran Bretaña y Argentina.

39 En el discurso del 1.º de mayo de 1974, la presidenta Martínez expresaba "nuestra tarea es la liberación", que se traduciría en diversos órdenes (económico, socio-cultural, científico-tecnológico) (República Argentina, 1974, 32).

del trabajo⁴⁰, puede decirse que comenzó a confeccionarse en las oficinas técnicas de la Municipalidad de Santa Fe en el año 1966 y finalizó, con su aprobación, en el año 1980. Entre sus propuestas más relevantes se encontraban: por un lado, la urbanización del área este de la ciudad (en las inmediaciones donde se ubicaría la represa), obra que incluía la modificación del cauce y las márgenes del río. Y por otro lado, la reorganización del sistema ferroviario, adaptándose a las necesidades de la represa y a las nuevas condiciones comerciales que esta planteaba.

En oposición a esta propuesta, surgió —en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional del Litoral— un proyecto de crecimiento urbano para Santa Fe, firmado por el arquitecto César Carli, que cuestionaba tanto al crecimiento de la ciudad hacia el este (y las modificaciones consecuentes del río) como a la construcción de la represa⁴¹. Se trató de la primera propuesta surgida en el ámbito de la planificación, que intentaba dialogar con el entorno geográfico atendiendo a las particulares condiciones hídricas de la ciudad, e incorporando la variable ambiental al ámbito de la planificación de la ciudad. Sin embargo, esta propuesta quedó en la instancia de una oposición “teórica” que no tuvo repercusiones concretas a nivel político ni social.

Respecto a los recursos naturales se observaron dos posiciones, aunque la mayoritaria con aplicación en las políticas públicas fue la defendida por gobiernos militares. Desde esta visión, los recursos naturales eran concebidos como bienes inagotables al servicio de la nación. Esta cuestión se encuentra estrechamente vinculada con la visión tecnocrática de los gobiernos de la época, constituyendo a la vez, un conjunto de nociones heredadas de las teorías desarrollistas de mediados del siglo XX (entre 1930 y 1950).

Puede verse entonces de qué modo las grandes infraestructuras fueron las cristalizaciones más acabadas de la voluntad estatal de construir y hacer visible un territorio nacional. Un territorio que se concebía a partir de la generación de energía y de sus nervios⁴² que distribuían “el desarrollo nacional”. Este conjunto de infraestructuras constituyeron obras de relevante poder simbólico que, aun sin concretarse (como el caso en cuestión), fueron movilizadoras de múltiples fuerzas de orden social, político, económico y territorial.

MULTITERRITORIALIDADES EN LA ECONOMÍA GLOBAL: MEGAPROYECTOS Y CONFLICTOS AMBIENTALES (1992-1997)

El geógrafo brasileño, Rogério Haesbaert, ha señalado que la condición histórica actual, conocida como globalización, se caracteriza por “la convivencia de una miríada de territorios-red marcados por las discontinuidades y por la fragmentación que hacen posible el pasaje de un territorio a otro”⁴³. A esta condición, multiescalar, que posibilitaría la experiencia simultánea y/o

sucesiva de diferentes territorios⁴⁴, el geógrafo la define como multiterritorialidad, y sería la forma dominante contemporánea, a diferencia de la condición anterior, dominada por la territorialidad nacional.

Por otra parte, Bakker⁴⁵, en su trabajo sobre la privatización del agua, ha señalado que a finales del siglo XX, se pasó del paradigma hidráulico estatal (nacional) a un paradigma hidráulico privado, considerando que dentro de este último el Estado constituyó un actor clave, redistribuyendo “la gobernanza en los actores no estatales”⁴⁶. El proceso de privatización, según lo explica la autora, se justificó a partir del discurso del “fracaso estatal”, que operó para la apropiación, por parte del sector privado, de numerosos ámbitos que pertenecían a la esfera de lo público.

Asimismo, y estrechamente vinculada a la condición descrita por Haesbaert, se ha observado la emergencia de los conflictos ambientales, es decir, aquellos conflictos de orden social que tienen una base territorial y refieren al grado de acceso, por parte de determinados sectores sociales, tanto a los recursos naturales como a una calidad de vida considerada digna. En el sentido que le da Martínez Alier, los conflictos sociales son producidos por el deterioro que ocasiona la economía a la naturaleza⁴⁷, y tienen como sujeto principal a los grupos sociales (o movimientos sociales) “relacionados con la supervivencia (...) en cuanto que sus objetivos son definidos en términos de las necesidades ecológicas para la vida: energía (incluyendo las calorías de la comida), agua, espacio para albergarse”⁴⁸.

Estos conflictos dan cuenta de los “distintos intereses, valores, culturas, saberes, y también que distintos grados de poder usan o pueden usar distintos lenguajes de valoración”⁴⁹. En este mismo sentido, Claudia Sepúlveda ha señalado que los conflictos ambientales son capaces de visibilizar las externalidades ambientales del desarrollo que no tienen una expresión en el mercado, pero que en sociedades de mayor pobreza y vulnerabilidad social, esa potencialidad democratizadora de los mismos se ve seriamente limitada⁵⁰.

Estos conceptos han servido para lectura tanto del modo en que se intentó implementar el proyecto como de los conflictos sociales que tuvieron lugar en las ciudades de Santa Fe y la vecina Entre Ríos; proceso que no se circunscribió a un conflicto entre promotores de la represa y agrupaciones ambientalistas, sino que implicó un movimiento heterogéneo con la participación de diferentes sectores sociales como pobladores locales, miembros de instituciones educativas y eclesásticas, médicos, pescadores y asociaciones civiles varias. Todos ellos actuaron movidos por intereses propios, aunque encontraron en el discurso ambientalista una plataforma viable para hacer visible, canalizar y reforzar el reclamo por el derecho al ambiente y, específicamente, por el

44 Ibidem, 2004, 34.

45 Una visión más general de las transformaciones político-territoriales encontramos en Sassen, 2010.

46 Bakker, 2010, XV. Una idea similar fue planteada por Sassen, 2010.

47 Término utilizado por el autor, aunque aquí se prefiere hablar de socio-naturaleza.

48 Martínez Alier, 2008, 15.

49 Ibidem, 27.

50 Sepúlveda, 1997, 69.

40 Sobre el Plan de 1980 puede verse Rausch, 2010 y 2013.

41 Sobre esta propuesta también puede verse Rausch, 2010 y 2013.

42 Haciendo referencia a las obras ferro-viales que complementaban el proyecto hidroeléctrico.

43 Haesbaert, 2004, 337 (Traducción de la autora).

uso del río y la continuidad de sus formas de vida (que la represa iba a modificar).

ARGENTINA A FINALES DEL SIGLO XX Y LA NUEVA ETAPA DEL PARANÁ MEDIO

Hacia la década de 1990, en Argentina (así como en otros países de América Latina) comenzaron a implementarse políticas de corte neoliberal, bajo el acatamiento de las prescripciones del Consenso de Washington (emitidas por el FMI) en 1989. Entre las diversas cuestiones que implicó este hecho, destacamos: 1) el desmantelamiento de las empresas y las instituciones del Estado Nacional (con su consecuente privatización); 2) los movimientos migratorios (dentro del país y hacia el extranjero) de determinados sectores sociales (campesinado, clase media) causados por la precarización de las condiciones de vida; y 3) el ingreso de capitales multinacionales con escasos marcos regulatorios, que en gran parte acabaron con la producción local y de pequeña escala, transformando drásticamente la conformación espacial de las ciudades (fragmentación, crecimiento de las periferias urbanas, por ejemplo).

En este contexto de políticas estatales, que implicaron la flexibilización del régimen laboral y derivaron tanto en el aumento del desempleo y de la pobreza como en la privatización de empresas nacionales, en el mes de marzo de 1992 el diario santafesino *El Litoral* anunciaba la nueva puesta en juego del proyecto hidroeléctrico que ahora se denominaba: "Proyecto de desarrollo económico integral Paraná Medio".

El nuevo proyecto fue impulsado por un consorcio de empresas norteamericanas reunidas bajo la denominación de Energy Developers International (EDI). El consorcio proponía realizar una inversión de riesgo (de aproximadamente 5.000 millones de dólares), sin garantía ni participación financiera por parte del Estado, a cambio del usufructo de la obra hidráulica y las complementarias (vías de navegación, de transporte terrestre, de riego, etc) durante un lapso de 30 años. El tiempo estimado para su construcción era de siete años⁵¹.

Técnicamente, el proyecto continuaba la propuesta del período anterior, sin modificaciones respecto a las capacidades energéticas pero con algunas variaciones relativas al sistema constructivo y a las transformaciones en el territorio derivadas de las obras. En el primer caso, se incorporaba un sistema de premoldeados de acero fabricados en Estados Unidos (con tecnología bélica aportada por las empresas que conformaban EDI). En el segundo caso, se agregaban obras complementarias como un puente entre Santa Fe y Entre Ríos y la reactivación de puertos pequeños a lo largo de las vías navegables que se abrirían⁵². Por otra parte, según prometía EDI, el embalse no inundaría áreas de utilización humana (como lo hacía el proyecto anterior), sino que utilizaría solo el cauce normal del río Paraná. Para la generación de energía, se proponía implementar una tecnología consistente

en terraplenes de contención a lo largo del cauce. De esta manera se generaba el salto⁵³.

Una de las características más específicas de este período, como se mencionó antes, fue la emergencia de los conflictos ambientales. Los grupos contestatarios, si bien de carácter heterogéneo, se alinearon con el discurso ambientalista. Se dio así, un cuadro múltiple y más complejo que en la etapa anterior, marcado por el conflicto entre varios intereses de diversa índole, los cuales fueron alineándose en construcciones discursivas a favor o en contra de la obra, incluso cambiando las posiciones durante el proceso.

La población de ambas ciudades se dividió entonces entre aquellos que estaban a favor de la construcción de la represa, y aquellos que la rechazaban. Los primeros conformaban un grupo bastante definido de políticos, cuerpos técnicos y diversas asociaciones directamente vinculadas con los beneficios económicos que la obra prometía. Entre estos pueden mencionarse: el Gobierno Nacional (su mayor impulsor), los gobiernos provinciales (aunque por cuestiones políticas el Gobierno de Entre Ríos, pasado un tiempo, se colocó del lado opositor); el Colegio de Ingenieros, la Bolsa de Comercio, el sindicato de la construcción, las asociaciones de comerciantes y gran parte del empresariado local. Una figura relevante de este grupo fue el ingeniero Carmelo Soriano, quien había fundado en 1979 la Asociación Santafesina de Apoyo al Paraná Medio (ASAPM). Dicha asociación estaba formada por ingenieros, médicos, arquitectos, y 70 entidades varias. Su objetivo era la promoción del proyecto hidroeléctrico y sus actividades consistían en la difusión del discurso oficial mediante la organización de jornadas públicas, distribución de folletos publicitarios y creación de una red de relaciones políticas, principalmente con el Gobierno Nacional, con el objetivo de acelerar la concreción del proyecto. En la década de 1980 la actividad de esta asociación fue notoria, pero hacia los noventa no encontró suficientes adhesiones y su fuerza social fue ya escasa.

El sector opositor, en cambio, estaba constituido por una multiplicidad de voces, como dijimos, alineadas con el discurso ambientalista, aunque con diversos matices.

El momento más álgido de actividad contestataria se dio en 1996 y 1997, un año después de que el Gobierno Nacional convocara a los gobernadores de las provincias afectadas para acordar el proyecto. La extensa y profusa cantidad de documentos y publicaciones en todos los niveles (académico, científico, divulgación, escolar) así como las numerosas jornadas públicas realizadas, dan cuenta de la magnitud que cobró la movilización social en torno al mismo.

Dos agrupaciones ambientalistas destacaron en el conflicto, tanto por su capacidad para visibilizar el problema ambiental como para llevarlo a una instancia de discusión formal: la Fundación PROTEGER, en Santa Fe, y la Asociación de Entidades Ambientistas (AEA), en Paraná. Ambas tuvieron una intensa actividad conjunta, tanto en el plano informal como formal de las acciones opositoras, logrando el 25 de septiembre de 1997, la sanción (en Entre Ríos) de la ley N.º 9092, llamada "ley anti-

⁵¹ EDI, 1996.

⁵² En vinculación con el cuadro más general del tratado MERCOSUR y del proyecto Hidrovía Paraguay-Paraná.

⁵³ EDI, 1996.

represas”, declarándose ese día como “el día de los ríos libres”⁵⁴. Según esta ley, se prohibió el embalse de los ríos Paraná y Uruguay en el tramo correspondiente a la provincia. Con esto se marcaba el final del proyecto hidroeléctrico.

MULTIDISCURSIVIDAD Y LA EMERGENCIA DEL CONFLICTO AMBIENTAL

Decíamos que la existencia de múltiples discursos fue una característica de esta última etapa del proyecto. Por un lado, el discurso oficial, difundía los beneficios económicos que la megobra traería para la región. En el polo opuesto, un conjunto de intereses rechazaban la represa asentando su reclamo en el discurso ambientalista.

Respecto del discurso oficial, pudo observarse actividad con anterioridad a la presentación del proyecto en 1992, consistente en publicaciones en la prensa, reuniones públicas y solicitudes al gobierno nacional realizadas por la ASAPM para que el proyecto hidroeléctrico retomara su curso.

Tanto desde EDI como desde el Gobierno Nacional, el proyecto se difundió a partir de los beneficios económicos que traería su construcción. Estos beneficios se concebían a partir de la posición “estratégica”⁵⁵ que la represa del Paraná Medio tendría en el marco del MERCOSUR. El proyecto no contó con la difusión que había tenido en los años setenta y se presentó con un discurso pragmático y netamente económico, incluso podría decirse con voluntad de “neutralidad”, como suele presentarse el discurso económico de corte neoliberal. Frente a las numerosas sospechas que el proyecto levantaba en torno al impacto ambiental, el discurso oficial presentaba ecuaciones de beneficio económico, incluso desestimando el impacto: “no hay que quedarse en la evaluación de los impactos, sino cuantificar los efectos y potenciar las ventajas”, habría declarado un técnico del equipo, en jornadas de difusión organizadas en las localidades afectadas⁵⁶. A partir de esa construcción, centrada en los beneficios económicos (algo difusos, no especificando para quién serían los mismos) recibió la adhesión del sector empresarial local que veía en el proyecto la solución a las dificultades comerciales que Santa Fe presentaba desde la inactividad de su puerto⁵⁷.

Una cuestión a resaltar en este período, y que difiere notablemente del anterior, es la posición de la prensa santafesina, que no se constituyó en vocera del discurso oficial, sino que dejó entrever cierta desconfianza desde el principio, algo que se fue acentuando con el tiempo. La prensa se encargó de difundir tanto las voces a favor como en contra, pero es notorio el espacio (mucho mayor) que la misma le da a las voces opositoras. En uno de los primeros artículos publicados sobre la reanudación del proyecto, se señala “la reactivación de viejas dudas ecológicas”⁵⁸, enumerando una serie de riesgos que podrían derivarse de su

construcción. Si bien menciona los beneficios económicos que la obra traería (los promovidos por EDI), al mismo tiempo alerta sobre la necesidad de analizar todas las cuestiones para “evitar consecuencias futuras indeseadas”⁵⁹. La prensa además se constituyó en la vía de difusión del conocimiento “experto” a nivel local, quienes en su mayoría planteaban sus reservas respecto de la construcción. En 1996 se publicó un artículo que resumía las declaraciones del decano y vice-decano de la Facultad de Ingeniería de Ciencias Hídricas (Universidad Nacional del Litoral). Ambos expresaban la necesidad de atender al impacto ambiental que la represa tendría en las localidades afectadas y en la zona de islas del Paraná. Destacaban la diferencia con el proyecto de los años setenta, “momento en el cual no se tenía tan en cuenta el aspecto ambiental”⁶⁰. La elevación de la cota de agua del río en unos 15 metros, como estipulaba el proyecto, determinaría, según los ingenieros, la completa inundación del humedal y del albardón. Ambos expresaban que el proyecto del Paraná Medio podía considerarse una obra de alto impacto, señalando los efectos altamente negativos que los megaproyectos de los 80 habían tenido en la Unión Soviética y en Asuán⁶¹.

El Diario (periódico de la capital de Entre Ríos), por su parte, tomó una posición radical desde un primer momento, difundiendo exclusivamente los argumentos de los grupos opositores, y planteando una visión muy crítica con la propuesta de EDI, a la que se consideraba del “capital foráneo”. En cambio, los artículos publicados en el ámbito nacional (diario *La Nación*, por ejemplo) repetían el discurso de EDI, enumerando los beneficios del proyecto desde argumentos, como se mencionó antes, netamente económicos.

Con respecto al discurso contestatario, como dijimos antes, se trató de una amalgama de intereses que encontraron en el ambientalismo una plataforma para hacer visible el reclamo. Puede considerarse aquí lo señalado por Alice Poma en su análisis sobre la emotividad en los conflictos ambientales, y es que “muchísimas personas que se involucraron en los conflictos analizados lo hicieron para defender algo que era parte de su propia vida, identidad, historia, cotidianeidad, etc.”⁶². Más que unirse al movimiento ambientalista, la oposición a la represa constituyó una defensa de su territorio (en términos de identidad, experiencias e historia) frente a la voluntad de territorialización (económica) por parte del mercado. Dentro de esta oposición, y en base a lo defendido por cada variante, se ha podido establecer la siguiente clasificación: 1) el discurso “biologicista”, cuyo argumento principal residía en la preservación de la biodiversidad del río; 2) el discurso “socio-ambientalista”, que fijaba su atención en la defensa de las condiciones de vida de la población, tanto de la zona directamente afectada (poblaciones “de la costa” y habitantes de las islas) como de los centros urbanos que también sufrirían los impactos (Santa Fe y Victoria, principalmente); 3) el “discurso sanitario”, vinculado al anterior y desarrollado por médicos principalmente, hacía énfasis en las enfermedades que acarrearía el embalse del río debido a las condiciones climáticas y geográficas del río de

54 El proceso de discusión para lograr la sanción de la ley puede verse en Arach, 1999.

55 EDI, 1996.

56 Diario *El Litoral*, 1 de junio de 1996.

57 En 1992 la nación delega el puerto al gobierno provincial, que no puede hacer frente a los costos para su mantenimiento y el de los canales de navegación.

58 Diario *El Litoral*, 21 de marzo de 1995.

59 Idem.

60 Ibidem, 2 de abril de 1996.

61 Idem.

62 Poma, 2014, 99.

llanura⁶³; 4) el “discurso nacionalista”, cuyo cuestionamiento no era la construcción de la represa en sí misma, sino el modo en que se estaba gestionando (por un consorcio norteamericano que no dejaba beneficios económicos a las poblaciones afectadas ni al país); y 5) el “discurso federalista”, mayormente surgido en la provincia de Entre Ríos y difundido por la prensa de esta provincia, retomaba la antigua antinomia política federales/unitarios, alzándose contra las decisiones, tomadas sin consulta, del Gobierno Nacional (al cual se le atribuía el carácter de “unitario”).

Algunos antecedentes históricos le dieron legitimidad y visibilidad al discurso ambientalista: la publicación en 1984 del libro de Edward Goldsmith y Nicholas Hildyard sobre los efectos de las grandes represas, pero también la Declaración de San Francisco (1988) y la Declaración de Manibeli (1994). Asimismo, un referente importante fue el Movimiento dos Atingidos por Barragens (MAB), el cual desde finales de la década de 1970 venía operando en Brasil, sobre la problemática de las expulsiones masivas de población, llevadas a cabo por la dictadura con el objetivo de construir grandes represas. En la década de 1990, con la incorporación de las políticas neoliberales por el gobierno brasileño y un proceso de privatización de empresas nacionales, similar al de Argentina, el MAB adquirió fuerza y alcances internacionales. Fue particularmente importante el “1º Encontro Internacional dos Povos Atingidos por Barragens” (marzo, 1997), en Curitiba, evento en el cual participó uno de los actores más relevantes del activismo ambiental santafesino por ese entonces: Jorge Capatto⁶⁴ (director de la Fundación PROTEGER, ya mencionada).

Las movilizaciones anti-represas en Santa Fe y Paraná consistieron en eventos culturales públicos, en reuniones informativas, e incluyeron cartas a los gobernantes, peticiones a los ministerios, acciones legales y proyectos parlamentarios⁶⁵. Todas estas acciones finalmente derivaron en la mencionada sanción de la Ley Provincial N.º 9092 (en Entre Ríos), por la cual se declaró el 25 de septiembre de 1997 a la provincia de Entre Ríos “libre de represamiento de los ríos Uruguay y Paraná”. Con este hecho se dio fin, como se dijo antes, al proyecto del Paraná Medio.

Ahora bien, más allá de la indudable y eficaz acción de movilización social, deben destacarse algunas cuestiones históricas que favorecieron dichas acciones.

Argentina tiene una organización federal donde cada provincia conserva el dominio sobre los recursos naturales. Esta situación ha generado la coexistencia de tantos regímenes legales como provincias existen y ha propiciado numerosas dificultades a la hora de resolver las disputas en torno a los recursos naturales que raramente se circunscriben a un límite provincial. Sin embargo, en el caso particular del Paraná Medio, la ley provincial en Entre Ríos fue utilizada para bloquear la construcción de la

represa que necesitaba de la aceptación de tres provincias para su concreción.

Asimismo, las condiciones políticas en las que operó la AEA (en Entre Ríos) eran decididamente favorables a esta, en tanto el gobierno entrerriano presentaba algunas desavenencias coyunturales con el Gobierno Nacional y, al mismo tiempo, se encontraba en el marco de las campañas electorales (y probablemente existió la intención de ganar adhesiones populares).

En Santa Fe, son de destacar como favorables, las vinculaciones fluidas de las agrupaciones ambientalistas (principalmente de PROTEGER) con la red internacional de movimientos anti-represas. La información en este tipo de conflictos, se vuelve una cuestión crucial, y la existencia de una persona (o un grupo de personas) que realice el intercambio de información desde y hacia “afuera”⁶⁶ posibilita el fortalecimiento de las acciones que se resuelven en diferentes planos de conocimiento y en diferentes escalas espaciales (local, nacional, internacional). Esta cuestión no solo brindó legitimidad discursiva a las acciones anti-represa, sino que además proporcionó información empírica relevante sobre otras experiencias de represas en el mundo, que fue ampliamente difundida en la población local.

RETRAIAMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN EN EL CONTEXTO DEL EXTRACTIVISMO Y LA MOVILIZACIÓN SOCIAL

El paso de un paradigma estatal a uno privado implicó que en esta etapa las políticas públicas se dirigieran a reorganizar los marcos regulatorios nacionales y de las instituciones públicas para funcionar en correlación a las necesidades de integración a los mercados globales. En este sentido, el gobierno nacional colocó el énfasis en las infraestructuras vinculadas con la integración de los países de América del Sur (principalmente el MERCOSUR), con una visión netamente económica y en clara sintonía con las prescripciones neoliberales del Consenso de Washington. Del desarrollo nacional se pasó al desarrollo estratégico, que —para el caso de Argentina—, consistió en la puesta en marcha de las medidas económicas más ortodoxas estipuladas por el FMI, como recortes en el sector público (educación, salud, privatización de servicios), austeridad económica (congelamiento de salarios, escasa inversión pública), ingreso masivo de capitales multinacionales o desmantelamiento de instituciones estatales, por mencionar las más relevantes. Estas medidas sustentaron a su vez, prácticas territoriales que denominamos extractivistas, es decir, basadas en la explotación masiva de los recursos naturales que en Argentina fue llevada adelante por capitales extranjeros, junto a políticas de “primarización”⁶⁷ económica y desindustrialización.

Para el caso concreto en estudio, la década de 1990 en Santa Fe estuvo marcada por el deterioro general del ámbito público y la inexistencia de planificación fuera del incentivo a los capitales multinacionales. Es posible que estas medidas verticalistas “de

⁶³ La esquistosomiasis fue la enfermedad a la cual se referían los médicos.

⁶⁴ Capatto participó activamente en las acciones contestatarias al Paraná Medio, así como en la redacción de la Declaración de Curitiba (firmada por 20 países), estableciendo fluidas vinculaciones con los mayores exponentes de los movimientos internacionales anti-represas del momento.

⁶⁵ Las actividades, campañas y acciones de las diferentes agrupaciones “antirepresa” conforman un cuerpo extenso y diverso, imposible de desarrollar en el marco de este artículo.

⁶⁶ Es decir, por fuera del ámbito estrictamente local del reclamo de los habitantes.

⁶⁷ Es decir, una economía basada principalmente en la producción primaria (agricultura, explotación minera, forestal).

desposesión⁶⁸ por parte de los capitales multinacionales, pero implementados por el Estado, y que en su mayoría no dieron espacio al consenso y la participación social hayan actuado como caldo de cultivo para la emergencia del conflicto social. Toda la década en Argentina se vio teñida de movilizaciones y formación de agrupaciones que fueron ganando espacios urbanos (el movimiento piqueteros fue emblemático en este aspecto) y construyendo territorios de contestación. Asimismo, señala Poma, “los conflictos ambientales (y especialmente los conflictos por el agua, que se caracterizan por una fuerte carga emocional y simbólica) juegan un papel importante en la formación de nuevas culturas del agua, del territorio y de la participación”⁶⁹; cuestión que es central para la democratización de las sociedades, principalmente en América Latina donde existen mayores condicionamientos para la participación social respecto de los países más industrializados, y además, las normativas ambientales, como sugiere Carruthers, “no han funcionado en la práctica como en el papel”⁷⁰.

ALGUNAS REFLEXIONES FINALES SOBRE EL CASO

En este recorrido histórico, ha sido posible observar las dos formas de implementación de megaproyectos hidráulicos bajo los dos paradigmas (hidráulicos) propuestos por Bakker: el nacional y el privado. En base al análisis sobre la implementación de cada uno de ellos, que a su vez se correspondió con diferentes momentos del desarrollismo (el desarrollismo nacional y el desarrollismo estratégico), pueden destacarse algunas observaciones a partir de las relaciones entre los discursos analizados, las políticas públicas y las prácticas territoriales vinculadas a la construcción de la represa.

En términos generales, dentro del llamado paradigma hidráulico nacional, la represa se presentaba como la vía más prometedora para alcanzar el buscado desarrollo en los países de América Latina. La difusión de estos proyectos estuvo estrechamente vinculada a la construcción del discurso desarrollista, pudiendo ser observada esta relación desde las primeras décadas del siglo XX. En este momento, sesgado por el desarrollismo de posguerra, la idea de progreso era considerada incuestionable, y la instrumentalización de la naturaleza constituyó el medio, tanto para acrecentar la productividad, como para alcanzar la tecnificación. Los discursos desarrollistas presentaban una realidad territorial construida en clave económica-política, que se legitimaba a partir de la cuestión nacional. El objetivo, más allá de las diferentes versiones de esta ideología, era el crecimiento económico, y en tal contexto, tanto las políticas públicas como las prácticas territoriales se aunaban en aras de la producción, en el camino hacia el “desarrollo”. En este contexto, los proyectos hidroeléctricos constituyeron el núcleo de convergencia del discurso nacionalista, las políticas estatales desarrollistas y las prácticas territoriales vinculadas al productivismo y la industrialización.

Para el caso específico, el proyecto Paraná Medio estuvo cargado no solo de gran significación como motor de desarrollo regional, sino que también constituyó una pieza estratégica para la difusión del discurso militar en momentos de conflictos territoriales externos (con Chile) y de conflictos internos, durante los años de inestabilidad institucional y económica que sufrió el país. La difusión de un discurso construido en base a un inminente progreso y la promesa de una Argentina convertida en “potencia mundial” (como declaraba el informe de la represa), sin duda habría tenido un valor estratégico que se agregaba a la función específica. Así, el descrédito del disenso corrió de la mano de la construcción de la univocidad discursiva del gobierno nacional.

La segunda etapa del proyecto se dio en un contexto muy diferente, sesgado por el paradigma hidráulico privado y la emergencia de los conflictos ambientales. La consorciación⁷¹ incorporada a las políticas públicas nacionales, en el contexto de implementación de las políticas neoliberales de la década de 1990, tuvo su correlato, como se vio, en el extractivismo como práctica territorial. Esta situación de desequilibrio entre el poder de los grandes capitales y los recursos naturales que son puestos al servicio de la acumulación capitalista con escaso (o ningún) control para evitar su agotamiento, vio emerger a su vez, la protesta social, que en el caso del Paraná Medio, inauguró en Argentina un ciclo de movilización social por cuestiones ambientales⁷² que continuó en el siglo XXI.

Según ha señalado Maristella Svampa, la década de 1990 vio surgir formas nuevas de movilización social (o popular⁷³), de carácter más heterogéneo que los movimientos obreros de los setenta, tales como los escraches y los bloqueos de ruta⁷⁴. En el caso de los megaproyectos, como ha observado Alex Latta sobre los conflictos en Chile⁷⁵, “las convulsiones socio-ecológicas asociadas con los megaproyectos suelen ser marcadas y agudas (...), provocan cambios drásticos y conflictos radicales que irrumpen en el escenario político de tal manera que frecuentemente ejercen una influencia determinante sobre las políticas ambientales y sociales de regiones y países enteros”.

Dichos conflictos son suscitados, generalmente, por los grandes desequilibrios en las relaciones de poder entre las poblaciones afectadas y “los desarrollistas”⁷⁶. En un país donde, además, tanto los marcos legales que regulan la explotación de los recursos naturales como las normas ambientales escasamente encuentran aplicación en la práctica. Donde los acuerdos entre el Estado y los agentes inversores privados muchas veces se realizan sin la

68 Harvey, 2005.

69 Poma, 2014, 105.

70 Carruthers, 2008, 6.

71 “Proceso político comandado por grupos de poder que operan en niveles más elevados de integración (...); une, dentro de un proyecto, instituciones y capitales internacionales, nacionales y regionales. Es una forma de reforzar las relaciones capitalistas de modo piramidal, donde niveles más elevados hegemonizan niveles más bajos” (Lins Ribeiro, 2008, 115).

72 Las agrupaciones ambientalistas y las protestas sociales por cuestiones ambientales se verán agudizadas en el siglo posterior, como por ejemplo la movilización contra la planta de celulosa Botnia en Gualeguaychú (Entre Ríos) entre 2005 y 2010.

73 Más propia de América Latina, y de carácter colectivo, conformada por agrupaciones campesinas, indígenas, trabajadores informales, entre otros (Svampa, 2009, 2).

74 *Ibidem*, 3.

75 Latta, 2011, 113.

76 Lins Ribeiro, 2008, 112.

participación social. Esta situación ha tenido su contraparte en, por un lado, la conformación, a finales del siglo XX y principios del XXI, de asociaciones colectivas contestatarias y, por otro, en la creación de un discurso contra-experto⁷⁷ cuyas acciones fueron instalando espacios democráticos de discusión sobre los derechos al uso del territorio y de los recursos naturales en el contexto de la integración desigual y global de los mercados.

BIBLIOGRAFÍA

- Agua y Energía, 1978: *Aprovechamiento Integral Paraná Medio*. Santa Fe, imp. of.
- Agua y Energía, 1983: *Aprovechamiento Integral Chapetón*. Santa Fe, imp. of.
- Arach, O. 1999: "La lucha sobre un río. Un análisis de la oposición a la represa del Paraná Medio (Entre Ríos, 1996-1997)", tesis de maestría, Universidad Nacional de Misiones, Posadas.
- Azcotia, A. y Núñez, P. G. 2014: "Las represas hidroeléctricas de la región Comahue: expectativas de un desarrollo parcial", en *Agua y Territorio*, 4, 12-22. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4.2160>
- Bakker, K. 2010: *Privatizing Water. Governance Failure and the World's Urban Water Crisis*. Ithaca and London, Cornell University Press.
- Bauer, C. J. 2009: "Dams and Markets: Rivers and Electric Power in Chile", en *Natural Resources Journal*, 49, 3-4, 583-651.
- Benzaquén, L., Blanco, D. E., Bó, R. F., Kandus, P., Lingua, G. F., Minotti, P., Quintana, R. D., Sverlij, S. y Vidal, L. (eds.) 2013: *Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable-Jefatura de Gabinete de Ministros-Global Environmental Facility-UNDP Argentina-Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Buenos Aires. DOI: 10.13140/2.1.2654.3683
- Carruthers, D. (ed.) 2008: *Environmental Justice in Latin America. Problems, Promise and Practice*. London, The Mit Press.
- EDI 1996: *Proyecto de desarrollo económico integral del Paraná Medio con beneficio directo para las provincias de Santa Fe, Entre Ríos y Corrientes*. Lousiana.
- Escobar, A. 2007: *La invención del Tercer Mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo*. Caracas, Fundación Editorial El perro y la rana.
- Fedele, J. 2011: *El río en la ciudad del Plan*. Santa Fe, Universidad Nacional del Litoral.
- Gerencia de Ingeniería y Planeamiento, 2012: *Programas Ambientales de Salto Grande. Publicación de trabajos* (2ª edición). Argentina-Uruguay.
- Haesbaert, R. 2004: *O mito da desterritorialização do "fim dos territórios" á multiterritorialidade*. Brasil, Bertrand Brasil.
- Haesbaert, R. 2013: "Del mito de la desterritorialización a la multiterritorialidad", en *Cultura y representaciones sociales*, 8, 15, México (disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/crs/article/view/41590>).
- Harvey, D. 2005: *El nuevo imperialismo: acumulación por desposesión*. Buenos Aires, CLACSO.
- Kayka, M. 2006: "Dams as Symbols of Modernization: The Urbanization of Nature Between Geographical Imagination and Materiality", en *Annals of the Association of American Geographers*, 276-301.
- Latta, A. 2011: "Los desastres planificados: megaproyectos y trauma socio-ambiental: el caso de Hydro Aysén", en *Sociedad Hoy*, 20, Concepción, 111-129.
- Latta, A. y Sasso, J. 2014: "Megaproyectos hídricos y conflicto socio-ambiental en Latinoamérica: perspectivas teóricas desde Gramsci y Foucault", en *Agua y Territorio*, 4, Jaén, 70-83. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4.2166>
- Lins Ribeiro, G. 2008: "Poder, redes e ideologia no campo do desenvolvimento", en *Novos estudos*, 80, São Paulo, 109-125. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002008000100008>
- Martínez Alier, J. 2004: *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Barcelona, Icaria.
- Martínez Alier, J. 2008: "Conflictos ecológicos y justicia ambiental", en *Papeles*, 103, Madrid, 11-27.
- McCully, P. 2001: *Silenced Rivers: The Ecology and Politics of Large Dams*. London, Zed Books-International Rivers Network.
- Poma, A. 2014: "Más allá de la resistencia: emociones y cambio cultural en dos experiencias de conflictos contra obras hidráulicas en España y México", en *Agua y Territorio*, 4, Jaén, 96-106.
- Prebisch, R. 1950: *The economic development of Latin America and its principal problems*. New York Economic Commission for Latin America. United Nations, Department of Economic Affairs.
- Rausch, G. A. 2010: "El Plan del 80 en Santa Fe: regionalización tardía ante una sub-urbanización inminente", en *Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad*, 9, 9, Resistencia, 111-129.
- Rausch, G. A. 2013: "Dos visiones sobre la planificación regional en el final del auge desarrollista: las propuestas de orientación del crecimiento urbano (Santa Fe, Argentina, 1980)", en *Estudios socioterritoriales. Revista de Geografía*, 14, Buenos Aires, 133-158.
- República Argentina. Cámara de Senadores de la Nación, 1974: *Asamblea Legislativa del 1.º de Mayo de 1974*, Buenos Aires.
- República Argentina. Secretaría de Obras Públicas. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. 2010: *Inventario de Presas y Centrales Hidroeléctricas de la República Argentina*. Buenos Aires.
- Rofman, A. B. y Cafferata, A. 1984: *Grandes presas hidroeléctricas y procesos socio-económicos asociados. Tres ensayos*. Buenos Aires, CEUR, Cuadernos del CEUR, 13.
- Sassen, S. 2010: *Territorio, autoridad, derechos. De los ensamblajes medievales a los ensamblajes globales*. Buenos Aires, Katz.
- Sepúlveda, C. 1997: "Centralismo político y conflictos ambientales: centralización del conflicto de Golden Spring" en Sabatini, F. y Sepúlveda, C. (eds.): *Conflictos ambientales: entre la globalización y la sociedad civil*. Santiago de Chile, CIPMA, 77-106.
- Smulovitz, C. 1988: *Oposición y gobierno: los años de Frondizi. 1 y 2*. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- Svampa, M. 2008: "Argentina: una cartografía de las resistencias (2003-2008). Entre las luchas por la inclusión y las discusiones sobre el modelo de desarrollo", en *Observatorio Social de América Latina*, 24, CLACSO, Buenos Aires, 17-49.
- Svampa, M. 2009: "Protesta, movimientos sociales y dimensiones de la acción colectiva en América Latina", conferencia para las *Jornadas de Homenaje a C. Tilly*, celebradas en Madrid (Universidad Complutense de Madrid-Fundación Carolina, 7-9 de mayo de 2009).
- Swyngedouw, E. 2006: "Power, Water and Money: Exploring the Nexus", en *Human Development Report 2006*. HDRO Occasional Paper, Oxford University.
- Swyngedouw, E. 2011: "¡La naturaleza no existe! La sostenibilidad como síntoma de una planificación despolitizada", en *Urban*, 1, 41-66, Madrid.
- Wittfogel, K. A. 1957: *Oriental Despotism: A Comparative Study of Total Power*. New Haven, Yale University Press.
- World Commission on Dams, 2000: *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making*. London, Earthscan.

77 Svampa, 2008, 37.

Miscelánea



Tierra y Agua: efectos culturales por la construcción de la hidroeléctrica en los pueblos indígenas nahuas de Zongolica, Veracruz

Earth and Water: Cultural Effects among Indigenous Nahua People Arising from the Construction of a Hydroelectric Power Plant in Zongolica, Veracruz

Martha Inés Flores-Pacheco

Universidad Veracruzana. Xalapa, México. martflores@uv.mx

Resumen — El artículo que se presenta tiene como objetivo exponer el caso concreto del pueblo indígena nahua afectado por la construcción de una presa hidroeléctrica en Zongolica, Veracruz. El caso muestra cómo, una vez más, el estado mexicano realiza este tipo de obras sin cumplir con los debidos procesos de consulta y participación de la población afectada. Más aún, sin tomar en cuenta los perjuicios de la obra en el territorio y la cultura de los indígenas de la zona. La metodología utilizada en la investigación del caso es inductiva, basada en el método etnográfico y en la observación participante. Se recupera información de entrevistas realizadas en el trabajo de campo y se utilizan fuentes hemerográficas. Los resultados de la investigación muestran que una constante en este tipo de obras es la violación a los derechos de los pueblos indígenas; así como las irregularidades cometidas reiteradamente por las instituciones de gobierno que se hacen cargo de estos procesos de consulta, indemnización y reacomodo de las poblaciones. La investigación documenta el proceso seguido por el gobierno mexicano en la afectación de los indígenas nahuas de Veracruz y la forma en que se está alterando y será modificado su modo de vida y su cultura. A lo largo del texto se abordan preguntas como ¿cuáles son los efectos (sociales, culturales y territoriales) de estas grandes obras en la vida de los pueblos indígenas? ¿Por qué estas obras no toman en cuenta los derechos de los pueblos indígenas ya consagrados en la legislación nacional e internacional? y ¿cómo pueden los pueblos indígenas obligar al estado mexicano a respetar sus derechos?

Abstract — *This article deals with the construction of a hydroelectric dam in Zongolica, Veracruz and its effects on the local indigenous Nahua people. The case shows how, once again, the Mexican State carries out these public works projects without complying with the due processes of consultation and participation of the affected population. And, what's more, the State does so without taking into account the harmful effects of the projects in the territory and culture of the indigenous people of the area. The methodology used in the investigation is inductive, based on an ethnographic approach, participant observation techniques, field interviews and newspaper sources. The results show that these types of projects consistently violate the rights of indigenous peoples. A series of irregularities are repeatedly committed by government institutions that are responsible for implementing the processes of consultation, compensation and resettlement of the affected populations. The research documents the procedures used by the Mexican government, their impact on the indigenous Nahua people of Veracruz and the way these measures are altering and will be modifying the way of life and culture of the indigenous people. The following questions are posed: what are the (social, cultural and territorial) effects of these vast projects on the lives of the indigenous peoples? Why do they disregard the rights of the indigenous peoples that are already enshrined in national and international law? How can the indigenous peoples compel the Mexican State to respect their rights?*

Palabras clave: pueblos indígenas, agua, cultura, derechos y territorio
Keywords: indigenous peoples, water, culture, rights and territory

Información Artículo: Recibido: 27 abril 2015

Revisado: 13 junio 2015

Aceptado: 7 febrero 2016

INTRODUCCIÓN

Desde el siglo pasado, el tema de la construcción de presas hidroeléctricas y de almacenamiento está vigente en los planes de desarrollo del estado mexicano, que impulsa estas grandes obras argumentando que es por causa de “utilidad pública”¹ y que provocan la destrucción de los ecosistemas, el patrimonio histórico y cultural, pero principalmente, afectan los territorios, la territorialidad, la vida cultural y los derechos de los pueblos indígenas. Por ello, desde hace décadas, a lo largo y ancho de México, instituciones académicas y organismos no gubernamentales, entre otros, se dedican a difundir, reclamar, asesorar, estudiar y defender los casos que se han ido presentando en varias entidades del país. Para conocer un estudio de caso, se expondrá el proceso de construcción de una presa hidroeléctrica en la Sierra de Zongolica, perteneciente al estado de Veracruz.

México tiene una larga experiencia en la construcción de presas hidroeléctricas y represas. Hoy en día hay en todo el territorio 4.200, a las que habría que añadir treinta nuevas que se tiene planeado erigir sobre territorios indígenas para antes del 2017. Esto significa que los gobiernos de turno, independientemente de su filiación política, continúan construyéndolas bajo un esquema que transgrede tratados internacionales y nacionales relacionados a los pueblos indígenas, violando sus derechos humanos, culturales, territoriales, políticos y sociales, aprovechando su ignorancia y dejándolos en desventaja ante las grandes empresas, originando graves violaciones.

El caso de la presa de la Sierra de Zongolica es un proyecto hidroeléctrico en Veracruz que comenzó a construirse en 2008, con una capacidad de almacenamiento de agua de 194.430 m³. Se encuentra ubicado en la zona centro suroeste del estado, en la denominada Sierra Negra de Zongolica, que forma parte de la región natural de las Grandes Montañas, en la cola del embalse del río Apatlahuaya. El proyecto hidrológico está afectando directamente a tres municipios indígenas: el municipio de Mixtla con la construcción del embalse; el de Texhuacán con la edificación de la cortina, el túnel que la une al embalse y el pozo de oscilación, y el municipio de Zongolica con la tubería de presión, casa de máquinas y la subestación.

Este artículo forma parte de la investigación realizada durante los años 2012-2014 en el Instituto de Antropología de la Universidad Veracruzana intitulada “Políticas sociales y Pueblos Indígenas: turismo y patrimonio histórico, cultural y natural de la Región de las Altas Montañas, Veracruz”. En su realización hubo tres periodos de trabajo de campo a lo largo de 2013 y se llevaron a cabo 40 entrevistas a los pobladores de la región sobre diferentes contenidos de la investigación. En particular, sobre el tema de la presa, se entrevistó a diez personas y se realizó un recorrido por la zona en la que ya se pudo observar la destrucción del bosque, el entubado de los ríos y los desastres naturales que está provocando en tres de los municipios directamente afectados: Mixtla de Altamirano, Texhuacán y Zongolica. A esto se agrega el daño cultural, social y político hacia el pueblo indígena nahua.

1 Scott, 2012, 10.

La construcción de la presa ha movilizado a los pobladores y a algunos organismos no gubernamentales que han puesto en la agenda estatal los graves problemas que implica llevar a cabo esta obra. Es importante mencionar que también en otros varios estados del país, pobladores indígenas están realizando movilizaciones a causa de la construcción de presas en sus territorios².

Estos proyectos muestran un Estado que ignora y continúa promoviendo estas construcciones obedeciendo a un modelo de desarrollo económico que contribuye a seguir marcando la polaridad social y económica en México, pues se incentiva el enriquecimiento de los inversionistas privados, mientras que se deja en la miseria a los dueños de los territorios al quedarse sin tierras para sembrar, alejados de sus ancestros y sin una vivienda digna, despojándolos finalmente de sus formas de vida. En ocasiones, estas empresas prometen un cambio de vida a los pobladores, pero en la mayoría de los casos no cumplen y faltan impunemente a su palabra, violando toda clase de leyes nacionales e internacionales³. Es por ello que a lo largo del texto se irán abordando preguntas como ¿cuáles son los efectos (sociales, culturales y territoriales) de estas grandes obras en la vida de los pueblos indígenas? ¿Por qué estas obras no toman en cuenta los derechos de los pueblos indígenas ya consagrados en la legislación nacional e internacional? y ¿cómo podrían los pueblos indígenas obligar al estado mexicano a respetar sus derechos?

REFERENCIAS CONCEPTUALES

El tema de las relaciones entre cultura, sociedad y espacio, así como el tema del territorio, ha sido abordado por la antropología desde sus orígenes. Sin embargo, el lugar que ha ocupado el territorio en el análisis de los fenómenos antropológicos ha variado en función de las diversas perspectivas teóricas. En general, las distintas tradiciones antropológicas han enfatizado las interrelaciones y vínculos de las estructuras y procesos locales, regionales y globales, pero sobre todo las apropiaciones materiales del espacio, así como la representación mítica del territorio y uso del espacio por parte de los sujetos sociales. Trabajos más recientes han reconocido que la naturaleza y el espacio son construcciones sociales en permanente cambio y que varían según la especificidad cultural y los contextos históricos en que se insertan

2 Hay varios proyectos de presas en el país con estudios de factibilidad técnica y financiera concluidos, y que han generado amplios movimientos sociales de resistencia. Su eficacia ha paralizado, hasta hoy, las obras programadas en San Juan Tetelcingo y La Parota (CFE/Guerrero), Paso de la Reina y Paso Ancho (CFE/Oaxaca), Las Cruces (CFE/Nayarit), Boca del Monte/Tenosique, Chicoasén II/Copainalá (CFE/Chiapas), Bicentenario (Conagua/Sonora), La Yesca (2012, CFE/Jalisco), Río Moctezuma (2014, CFE/Hidalgo) y Francisco J. Múgica (2012, Conagua/Michoacán) y proyectos factibles de escala menor o mediana con concesiones a empresas privadas en los ríos de Chiapas, Puebla y Veracruz (Scott, 2012, 10).

3 El desarrollo de la energía hidroeléctrica y de abasto de agua por construcción de presas en México ha dado lucrativas ganancias a unos cuantos, a costa de la pérdida de vidas, tierras y modos de sustento, mediante la violación de leyes nacionales e internacionales. Las afectaciones no solo incluyen la falta de vivienda digna y dotación de tierras, sino problemas de salud física y mental, la disminución de cultivos y alimentación, experiencias individual y colectiva de tensión, nervios, ansiedad, temor, depresión y tristeza profunda y duradera, así como problemas sociales, resultado de vivir en un clima de continuas sospechas, estigmatización y temor, y la pérdida de sitios sagrados y culturales, como cementerios y lugares de oración (Sánchez y Méndez, 2012).

los sujetos⁴. Dentro de este marco han adquirido renovada importancia los conceptos de espacio, lugar⁵, territorio y paisaje, que desde la antropología, la arqueología y la geografía⁶, han tendido a ser definidos más en función de la cultura y de la sociedad que solo desde los aspectos físicos o geomorfológicos.

De este modo, las relaciones entre cultura, territorio y sociedad son creaciones históricas y sociales y no el resultado de factores “naturales” o determinaciones culturales. El territorio, según Giménez⁷, conjuga distintas dimensiones, pues constituye, por una parte, un “espacio de inscripción de la cultura”, lo que equivale a una de sus formas de objetivación; sirve como marco o área de distribución de instituciones y prácticas culturales espacialmente localizadas; y, por último, puede ser apropiado subjetivamente, como objeto de representación y de apego afectivo, como símbolo de pertenencia socioterritorial.

El territorio es el ámbito espacial que histórica y culturalmente ha sido apropiado por un pueblo, pero también es un espacio que culturalmente se construye a través del tiempo por lo que es definido como territorio. En el espacio del territorio hay tradiciones, memoria histórica, costumbres, ritos y distintas formas de organización social que lo conforman como territorio cultural. La territorialidad entendida como un fenómeno colectivo, es el resultado de la múltiple articulación históricamente establecida entre la naturaleza y la sociedad en contextos de interacción específicos. Por otra parte, la territorialidad simbólica adquiere un matiz o un carácter especial que la antropología y, en particular, la etnología tratan bajo determinados enfoques, lo que hace que estas no solo difieran, sino que también se alejen de las categorías geográficas o político-administrativas, aunque estos parámetros no dejan de relacionarse con el territorio. La territorialidad simbólica se vincula con categorías de representaciones territoriales estructuradas, articuladas y en acuerdo con una lógica interna que es propia de las culturas. Los territorios simbólicos están marcados por la cosmovisión, por las prácticas rituales, la mitología y los lugares sagrados que llegan a ser emblemas territoriales e identitarios y esto en sí es el territorio cultural, su espacio es la urdimbre de representaciones, concepciones y creencias de profundo contenido emocional⁸.

La idea de des-territorialización provocada por megaproyectos alude al supuesto desanclaje de la cultura respecto de su vínculo con el territorio como una resultante de los procesos de cambio operados a través de la globalización, en un escenario que tiene como referencia dos fenómenos paradigmáticos: a) La reformulación del papel del Estado como núcleo ordenador de la morfología social, con la puesta en crisis de toda una serie de nociones asociadas a la identidad nacional y su anclaje en una territorialidad estatal. b) La anulación tecnológica de las distancias de tiempo y espacio, que habilitó la problemática de las diferentes escalas involucradas en el cambio social a través de la articulación de lo local, lo nacional y lo global⁹.

Por lo tanto, en este análisis, el territorio es el tema medular y, desde la mirada antropológica, se considera como una totalidad interdependiente, en el que se entrelazan elementos y fenómenos históricos, semióticos, culturales y naturales.

En primer lugar, hay que considerar que el territorio para la mayoría de los pueblos indígenas de México y de origen mesoamericano —y por ende para los nahuas de Zongolica— es sagrado; contiene referentes simbólicos y elementos en común. Mantienen una relación estrecha con el universo, el territorio, la geografía y el inframundo. Velasco¹⁰ agrega además que existe una relación entre el hombre, los dioses, las deidades y el territorio (naturaleza), desde lo histórico, cultural y social, a través de por lo menos cinco elementos: 1) Concepción sagrada del mundo; 2) Imagen territorial y sus límites; 3) Reconstitución étnica a partir de la organización familiar; 4) Memoria histórica; y 5) La soberanía comunitaria en la que reside la responsabilidad del territorio cedido por los dioses al hombre, por lo que tiene la obligación de renovar el vínculo deidades-hombres. Esta concepción del mundo se encuentra vinculada con la identidad y la territorialidad de sus habitantes, así como con algunos rituales que se practican actualmente.

En segundo lugar, el territorio es una construcción social, resultado de diversas formas de apropiación del espacio del que participan diversos actores, como se mencionó líneas arriba. Estas múltiples apropiaciones se nutren de la cultura, de la memoria y las experiencias sociales surgidas de los conflictos territoriales o agrarios, así como de los procesos históricos, resultado de las relaciones con el Estado nacional.

De acuerdo a Rodríguez¹¹, en la concepción territorial de los nahuas de la Sierra de Zongolica existe una metáfora cósmica de la posición arriba-abajo, donde la superficie terrestre (Tlaquitepatl), la tierra y el señor del subsuelo, dueño de los animales y la vegetación silvestre, tlalokan, se encuentran en constante diálogo. Esta geografía simbólica contiene lugares que representan algún hecho social o cultural. “En la religiosidad de los nahuas de Zongolica (...) destaca la existencia de tlalokan como un ámbito subterráneo de riqueza y abundancia que desemboca en las cuevas de las montañas y es morada de los tlalokes, deidades relacionadas con las lluvias, los animales silvestres y la vegetación”¹².

En tercer lugar, los territorios indígenas se han visto afectados por el impulso de proyectos de desarrollo (turismo, infraestructura, servicios, entre otros) con el interés de potenciar recursos para mejorar el nivel de vida de las comunidades étnicas y rurales. Pero en estos proyectos ¿qué papel se le ha asignado a la cultura y al territorio como patrimonio cultural de las comunidades? En la mayoría de los casos la territorialidad étnica es ignorada y violentada, por ello es uno de los temas prioritarios en la plataforma de reivindicaciones indígenas, no únicamente en su condición de derecho colectivo indispensable, sino como una verdadera dimensión existencial de cada pueblo.

Y en cuarto lugar —y de acuerdo a la reflexión y análisis de los investigadores y estudiosos del tema— se considera que hay

4 Descola, 2001.

5 De Certeau, 2000.

6 Hoffmann y Salmerón, 1997.

7 Giménez, 2000, 29-30.

8 Barabas, 2001, 16-18.

9 Haesbaert, 2004, 400.

10 Velasco, 2002, 143-145.

11 Rodríguez, 2003.

12 Ibidem, 224.

un vacío en la legislación en lo relativo al territorio como un bien cultural y como un derecho colectivo, que junto con las demandas por la autonomía y autodeterminación de los pueblos indígenas, se plantea el reconocimiento de derechos de exclusividad territorial, señalando que poseen una relación intrínseca con el espacio, relación culturalmente mediada que tendría consecuencias sobre sus identidades y formas de vida.

Mapa 1. Ubicación de la región de las montañas en el estado de Veracruz, México



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Zongolica> (consulta del 18 de agosto de 2013).

LA REGIÓN DE ZONGOLICA, VERACRUZ-Llave

México se encuentra dividido en 32 entidades federativas, el estado de Veracruz-Llave es una de ellas, comprende una larga franja de tierra de bordes irregulares delimitada por el mar y por montañas. Tiene una extensión territorial de 71.699 km² y una población de 7.643.194 habitantes, al norte, colinda con Tamaulipas, al sur con Oaxaca y Chiapas, al oriente con el Golfo de México, al poniente con San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla, y al sureste con Tabasco¹³. La región de Zongolica forma parte de la Sierra Madre Oriental, colinda al este con la Llanura Costera del Golfo; al oeste con la vertiente occidental de la misma sierra; al norte con el Pico de Orizaba y el Cañón de Río Blanco; y al sur con la Sierra Mazateca de Oaxaca. Cuenta con una superficie aproximada de 1.714,9 km²; abarcando 14 municipios. En esta región viven principalmente nahuas asentados en valles, cumbres y cañadas que conforman las tres zonas climáticas y ecológicas.

La construcción de la presa afecta a dos regiones de la sierra: la zona templada—donde se ubica Zongolica con 41.923 habitantes— y la zona baja de los municipios de Mixtla de Altamirano con 10.387 habitantes y el de Texhuacan con 5.292 habitantes. Las comunidades que han sido afectadas por la presa son las siguientes: en Texhuacan, Palulca, Equimititla, Apanga, Atzingo, Tepetlapa; en Mixtla de Altamirano, Xometla, Xala y Xochitla; y en Zongolica, Macuilca, Comalapa, Zomajapa, Piedras Blancas, Acontla, Puente Porras, Ocotitla, Apanga, Tonalixco, Ixcohuapa, Tonacalco y Zacatal Chico.

El cultivo del maíz no solo les es indispensable para la subsistencia, también lo es para crear y recrear sus concepciones ancestrales pues la obtención de los frutos naturales se concibe como una negociación entre los hombres (cultura) y la naturaleza, cuyos dueños son deidades o dioses. Por esto recurren a los ritos propiciatorios, a través de los cuales se alcanza el favor y los dones de la naturaleza.

BALANCE SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS EN TERRITORIOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS

El proceso de construcción de presas hidroeléctricas en México comienza a mediados del siglo XX y se acrecienta con la llegada y participación de la inversión privada a partir de los años noventa. El primer período de desplazamientos masivos de pueblos indígenas ocurre con la construcción de la presa Miguel Alemán (ubicada entre los estados de Oaxaca y Veracruz) en 1950, con un desalojo forzado de 22.000 mazatecos. Este episodio— para los inconformes que rehusaron perder la tierra— finalizó con el incendio de sus casas. En 1972, 20 años más tarde, se inicia la construcción de la presa Cerro de Oro en el estado de Oaxaca, que desplazó a 26.000 indígenas chinantecos. Han pasado 40 años y los afectados continúan un proceso legal para obtener indemnizaciones más justas sobre su territorio¹⁴.

Una década después, entre 1981-1986, se construyó en el estado de Guerrero la presa El Caracol. Durante este proceso quedaron afectados 11 poblados nahuas, solo la comunidad Balsas Sur pudo resistir temporalmente en su territorio hasta que la Comisión Federal de Electricidad (CFE), institución encargada de promover la obra, inundó la comunidad sin previo aviso. Aun así, Balsas Sur continuó con el proceso legal contra la CFE y exitosamente logró un amparo ex post facto, esto es, después de cometida la afectación¹⁵.

Conseguir el amparo permitió a los nahuas que los medios masivos de comunicación e investigadores tomaran en cuenta el caso y lo documentaran, estableciéndose además un precedente legal importante ya que sirvió para que los nahuas se asesoraran y pudieran denunciar en el ámbito internacional otro desplazamiento forzado y las afectaciones socio-ambientales que ocasionaría la edificación de la presa El Caracol. Con ello se consigue cuestionar la política gubernamental para la construcción de presas en todo el país. De igual modo, como la fuente de financiamiento para la construcción de la presa era el Banco Mundial

13 INEGI, 2010.

14 HIC-AL, 2012, 1. HIC-AL, 2010, 7. Presa Cerro de Oro, 35 años sin justicia.

15 HIC-AL, 2010, 12. HIC-AL, 2012, 2.

(BM), este modificó sus lineamientos, obligando a la Comisión Federal de Electricidad a crear la Gerencia de Desarrollo Social (GDS), órgano normativo regulador y coordinador para atender los problemas políticos y sociales derivados de los proyectos hidroeléctricos, para poder obtener financiación en la construcción de las hidroeléctricas Zimapán (en los estados de Querétaro e Hidalgo) y Aguamilpa (en Nayarit)¹⁶.

En consecuencia, en la última década del siglo XX, para la construcción de la presa de Aguamilpa se contrató a un equipo de antropólogos y sociólogos, cuya tarea fue “convencer” a los huicholes o *wixarikas* para que vendieran sus tierras y se movieran hacia la ribera de lo que sería el embalse, formando pequeñas localidades. Al principio ellos fueron los responsables del manejo de la presa, controlando los medios de transporte, tanto terrestres como lacustres. Por vez primera quedó de manifiesto que dentro de las afectaciones por la construcción de la presa los lugares sagrados de sus ancestros quedarían bajo el agua, por lo que la CFE aceptó que se llevaran a cabo una serie de rituales para pedir permiso a los dioses a fin de poder moverse de sus moradas. Con el cambio de residencia los pueblos *wirrarikas* transformaron su forma y sus condiciones de vida. Aunque aparentemente mejoraron sus niveles de bienestar, perdieron parte de su identidad cultural al dejar a los dioses enterrados debajo de la presa.

Hoy en día se está denunciando en la prensa nacional que el agua de la presa¹⁷ está contaminada. De acuerdo con señalamientos del presidente de la Fundación de la Defensa *wixarika* de Nayarit, Braulio Muñoz Hernández, esto se debe al derrame de aguas negras al río Santiago, provenientes del estado de Jalisco, que afecta directamente a 10.000 indígenas coras y huicholes que habitan en 19 comunidades aledañas a la presa. Esto ha llevado a solicitar a la Conagua (Comisión Nacional del Agua) que intervenga para tratar el afluente. A esta situación se agrega la denuncia pública presentada por la comunidad indígena de Santa Catarina Cuexcomatitlán Tuapurie, territorio *wixarika* al norte de Jalisco, mediante una carta firmada en asamblea de la comunidad el 30 de abril del 2006 por las autoridades tradicionales, la cual señala que la presa de La Yesca:

“perjudica directamente a nuestros compañeros *wixaritari*, despojándolos de sus tierras, y a los ríos sagrados de Santiago y Bolaños que pasan por nuestros territorios por lo que los consideramos sagrados, no solo porque de ellos vivimos, sino porque el agua es la sangre que corre por nuestra madre tierra”¹⁸.

16 Tribunal Permanente de los Pueblos, 2012, 3. HIC-AL, 2010, 12. “...Muchas de las decisiones generadas en el territorio estudiado han dependido de como se ha percibido el desarrollo por el gobierno mexicano, los funcionarios consideran las hidroeléctricas como detonadores económicos por los beneficios que llevan a las regiones” (Iracheta-Cenecorta y Gómez, 2014, 45).

17 <http://www.sinembargo.mx> (2012).

18 www.puebloindigena.com/noticias/...de...presa-aguamilpa, 2013. Para la comunidad *wixarika*, los ríos son la sangre de la tierra. Para el estado mexicano son fuente de riqueza, son negocio, y si uno envenena la sangre y la obstruye ¿qué pasa con los dioses y el territorio? Como se puede observar, las acciones de la CFE, a pesar de haber aceptado la participación de la población afectada y haber realizado programas de desarrollo orientados a la reconstrucción de la base productiva, resultaron insuficientes, inadecuadas e incompletas.

En 2007, en San Juan Tetelcingo —Guerrero— la CFE comenzó la construcción de un proyecto hidroeléctrico sin informar a los nahuas del Alto Balsas que sus comunidades quedarían anegadas por el embalse. Para su defensa y protección, los nahuas conformaron el Consejo de Pueblos Nahuas del Alto Balsas (CPNAB), que sostuvo la consigna: *De nikan para techkixtiske, xtopa techmiktiske* (para sacarnos de aquí, primero tendrán que matarnos). El CPNAB condujo exitosamente a 37 comunidades para detener la obra¹⁹.

Otro caso que alteró la vida y los lugares sagrados de los pueblos indígenas fue el de los mayo de Huites, Sinaloa, que en 1996 fue afectado por la construcción de la presa Luis Donald Colosio. En este lugar se llevó a cabo el Primer Encuentro de Poblaciones Indígenas Desplazadas por la Construcción de Presas, donde elaboró la Declaración de Huites: “... por ignorarlos en la planeación de las obras; por excluirlos de la repartición de los posibles beneficios que generan; por violentar sus territorios y por no apoyar en la preservación de su cultura”²⁰. La Declaración de Huites señala directamente al Gobierno Federal como el principal responsable por permitir que otros violen sus derechos con el fin de favorecer grandes intereses privados. El problema de los mayos de Huites es que fueron arrancados de sus antepasados, de sus casas, de sus muertos, de su centro ceremonial y de su entorno natural con la construcción de la presa, aunque ellos siguen en lucha para no perder su legado cultural y social²¹.

Los casos anteriores son solo un ejemplo de la problemática que existe en México. Pueblos indígenas mayos, mazatecos, chinantecos, tzotziles, nahuas, zoques, pames, otomíes, yaquis, *wirrarikas*, coras, zapotecos, sólo por mencionar algunos, son afectados por estas obras. Por ello, antropólogos han calificado esta práctica como etnocida²². A la fecha, se calcula que han sido desplazadas en México forzosamente más de ciento ochenta y cinco mil personas²³.

Pese al discurso desarrollista que acompaña estos megaproyectos, el despojo de tierras y propiedades por estas obras ha provocado un mayor empobrecimiento de los pueblos indígenas y la destrucción de su cultura²⁴.

19 Tribunal Permanente de los Pueblos, 2012, 3. HIC-AL, 2010, 12.

20 Ibidem.

21 Pérez, 1996.

22 Barabas y Bartolomé, 1992, 7.

23 Ibidem, 9.

24 “Hoy las presas hidroeléctricas e hidráulicas son ejemplos de la imposición de una estrategia energética *sui generis* del Estado (y sus socios), pero también símbolos de un modelo de desarrollo agresivo, extractivo y violador de derechos fundamentales de las comunidades, por los desplazamientos en condiciones discrecionales e injustas que generan (...) las presas representan un género de proyectos de inversión y despojo de gran escala que desplazan a ciudadanos y poblados de manera arbitraria, sin concederles participaciones en los negocios. Este nuevo género, que no merece nuestro respaldo bajo las reglas actuales, también abarca concesiones mineras, carreteras de cuota (...), campos eólicos, nuevos desarrollos petroleros, puertos industriales y desarrollos turísticos e inmobiliarios. El patrón histórico indica que los desplazados de hecho se convierten, sin consultas previas ni opciones dignas, en víctimas del “progreso”. Y el anuncio de cada proyecto detona un proceso de movilizaciones entre las pocas organizaciones sociales regionales que se oponen al *modus operandi* tradicional de estos megaproyectos, y quienes, últimamente, se aprovechan para bien de las redes sociales digitales para difundir y ampliar cualquier campaña” (Scott, 2012, 10).

EL INICIO DEL PROYECTO Y EL DESPOJO DE TIERRAS EN ZONGOLICA, VERACRUZ

Para la presa de la región de Zongolica se vuelven a repetir las mismas irregularidades y violaciones a los derechos de los pueblos indígenas. Uno de ellos establece que los pueblos tienen el derecho de ser consultados e informados de las obras que afecten a su territorio. Sin embargo, testimonios de la población señalan que:

“A la gente nunca la consultaron para la instalación de esta represa. Nunca se les informó ni se les pidió su opinión, si estaban de acuerdo o no. Únicamente, allá por el 2008 o 2009, nos enteramos [de] que gente de fuera estaba adquiriendo terrenos, hectáreas de terreno, y nunca supimos de qué se trataba. La gente accedió a esa compra venta de terrenos, los vendió, pero ahora que se dieron cuenta del uso que le están dando a esas tierras, empieza la gente a conmoverse y a incomodarse” (María Cira, de Toaltepeyólotl)²⁵.

Para la apertura de esta represa tuvieron que derribar un puente de aproximadamente doscientos años de antigüedad, comunicando a poblados, como lo menciona María Cira:

“Ahora les abrieron una brecha por otro lado. Antes, sobre ese puente, pasaban con bestias su carga. Ahora no pueden pasar bestias y la gente tiene que cargar ella misma. Las comunidades afectadas por la destrucción del puente de piedra pertenecen al municipio de Mixtla de Altamirano, la más cercana y la más afectada se llama Xometla” (María Cira, de Toaltepeyólotl)²⁶.

En el oficio S.G.P.A./DGIRA.DG.6125.09, de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), se indica que la dependencia entregó el permiso para la instalación del proyecto en octubre de 2009, con una vigencia de tres años para la construcción y de 25 años para su operación. Las afectaciones estaban en torno a los ciento doce mil metros cuadrados de bosques de pino y encino, de tierras de cultivo y de uso pecuario. La autorización de uso limitado fue entregada por la misma Semarnat siete meses después de que rechazara un primer permiso a la empresa²⁷.

La empresa Electricidad del Golfo S de RL de CV y el corporativo estadounidense Conduit Capital Partnes (LLC) señalaban que, además de las reuniones informativas, celebraron consultas públicas en la región. La primera de ellas fue en febrero de 2009, es decir, más de un año antes de que empezaran los trabajos de construcción de la presa. Cuando se le preguntó a un representante de la empresa ¿en qué consistió esa consulta pública? expresaba que se trataba de una invitación a la población, donde se les hacía un resumen de la manifestación de impacto ambiental; de las condicionantes del resolutivo ambiental y de los permisos

²⁵ <http://zapateando.wordpress.com> (2013).

²⁶ *Ibidem*.

²⁷ Tanto las empresas como las instituciones de gobierno no están interesadas en informar, tampoco se preocupan por consultar y mucho menos en dar a conocer a las poblaciones afectadas los proyectos a implementar. Los pobladores manifiestan que no saben nada sobre el proyecto. Sin embargo, la visión empresarial que ignora y desvaloriza a los pueblos indígenas se ilustra con las declaraciones de un ingeniero de la empresa que considera que son ellos (la población) quienes no han tenido interés en acercarse.

que ya se habían otorgado o estaban en proceso. Consideraban que una consulta pública no significaba tener la anuencia de la población, sino que podían escuchar sobre el proyecto, podían hacer preguntas, podían inconformarse “con las autoridades o con nosotros” para poderles responder. Una consulta pública no era llegar a pedir su autorización pues esta la daba la autoridad²⁸.

Actualmente, la construcción de la presa está a más de la mitad. Al mismo tiempo, la población cada vez está más informada de las afectaciones que representa para su territorio, lo que está dando lugar a protestas y movilizaciones en la región.

En la sierra de Zongolica, los comentarios de los habitantes son contundentes:

“creímos en ellos, pero todo se está secando, todo es incierto, todo, como en todo el país fue a base de engaños, es como morir esperando un futuro que nunca llegará. Los que han luchado por la no construcción se han desilusionado ante tanta mentira, la injusticia se nota, pero las autoridades locales lo niegan”. Doña Ada cuenta que, cuando ella se muera, no será enterrada en su tierra “pues ya quedará tapada por las aguas” (Filadelfia Lara, Palulca)²⁹.

Tampoco les pagarán sus árboles frutales, ni su café y menos les entregarán pronto la indemnización. Algunos representantes de la empresa se valieron de engaños utilizando prácticas rituales de los pobladores para favorecer la causa de la obra. Las comunidades nahuas realizan un ritual llamado *xochitlalli*, el cual tiene como finalidad pedir permiso a la tierra para propiciar el crecimiento adecuado de la cosecha, y en tiempo de sequía se pide agua. Uno de los habitantes de esta región explicó que:

“para lograr la construcción de la represa y con la finalidad de venir a introducirse a la cultura nahua, se mandaron a hacer *xochitlallis*, pero los pobladores de la sierra de Zongolica lo vemos mal; no es correcto porque esto representa una burla hacia la madre tierra”.

Agregó:

“¿Cómo es posible que le pidas permiso para destruirla? Casi en su totalidad vas a destruirle el rostro, la vas a herir, la vas a lastimar, la vas a perforar, vas a acabar con su ropaje, vas a acabar con sus venas, que son los ríos; vas a desviar el flujo de su sangre, ¿qué es el agua?, solo para servir a intereses económicos, para servir a proyectos que atentan contra la vida. Consideramos que es una burla a la propia cultura, a los usos y costumbres de los nahuas de la sierra de Zongolica. No es correcto, se están aprovechando de una ceremonia ritual para engañar a la gente, haciéndoles creer que es algo bueno, como si se tratara de algo que nos va a favorecer a los pobladores del lugar”.

Finalizó:

“Ellos han buscado entre los pobladores a los que elaboran estos *xochitlallis* sin explicarles cuál sería el fin de esa labor; pero te repito: ellos, los que buscan no conocen la esencia, no comprenden la espiritualidad de esta costumbre. No vas a ir a dañar mortalmente a tu madre y justificarte diciendo que ya le pediste perdón”³⁰.

²⁸ Enríquez, 2014.

²⁹ Sánchez y Betancourt, 2011.

³⁰ Chain, 2013.

LA MOVILIZACIÓN Y LA RESISTENCIA INDÍGENA

Ante la inminente construcción de la presa hidroeléctrica, integrantes de los pueblos indígenas nahuas de la Sierra de Zongolica han realizado diversas movilizaciones, mostrando su disconformidad. En estos actos acusan a la empresa Electricidad del Golfo por dejarles más pobreza y destrucción en sus sitios de origen: “violando nuestros derechos como pueblos indígenas, específicamente los plasmados en el artículo 5° del convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, el cual habla del derecho de los pueblos a ser consultados respecto a sus territorios”, y que “los beneficios solo son para la empresa y provoca graves afectaciones a quienes menos tienen y que viven en estos municipios marginados. De hecho, puntualizan que este proyecto hidroeléctrico violó el derecho que tienen de vivir en paz, de tener libertad y seguridad”³¹.

Las organizaciones regionales de Zongolica antes mencionadas —en un comunicado enviado a la prensa nacional, a las autoridades ejidales y al pueblo de México el 10 de julio de 2011—³² argumentaban que no se había consultado a las comunidades para que pudieran opinar sobre el proyecto; que no les habían informado de los beneficios ni de los daños que causaría; que las compras de tierras se hicieron con mentiras y prestanombres y que las empresas dejaban los daños a las comunidades y se iban. Por estas razones exigían a las autoridades competentes, estatales y federales, la cancelación del proyecto.

El 5 de junio de 2013 se organizó un foro en la región bajo el lema “Escuchemos la Palabra del Agua”, a propósito del día mundial del medio ambiente, organizado por el Decanato de la sierra de Zongolica, Pastoral Indígena, la Universidad Veracruzana y también la organización Toaltepeyólotl, Asociación Civil pro derechos humanos, que señalaban:

“Hay muchas dudas, no se entiende en qué momento se autoriza la construcción de una represa privatizando un río, dejando sin agua a muchas comunidades que hacen uso de ese agua para bañarse, para acarrear agua para la casa, para lavar e incluso para los sembradíos, o sea, no se comprende pues esta situación”³³.

El caso de la presa de Zongolica no está en silencio. Se ha denunciado sistemáticamente: en noviembre de 2012 los nahuas denunciaron la violación a sus derechos como pueblos ante el Tribunal Permanente de los Pueblos (TPP) y en 2014 se emitió un dictamen sobre el caso realizando recomendaciones al gobierno mexicano para que se visibilicen las violaciones de los derechos indígenas; en julio de 2013 en el Encuentro Nacional e Internacional de Afectados Ambientales señalaron que en la violación de derechos humanos están involucrados el gobierno federal, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la Comisión Reguladora de Energía, la Secretaría de Energía (SE), la Comisión Federal de Electricidad (CFE)... Y en el estado desde

31 Rodríguez, 2011. En esta movilización participan organizaciones regionales como la Unión de Ejidatarios y Comuneros del Valle de Tuxpango (UECVT); *Timocepanotoke Noche Attepeme Macehualme, Unión de todos los pueblos pobres* (TINAM) y el Frente Nacional de Lucha por el Socialismo (FNLS).

32 <http://www.kaosenlared.net/noticia>, 2013.

33 <http://zapateando.wordpress.com>, 2011.

el gobernador, la Comisión Estatal del Agua (CAEV), que han autorizado permisos con irregularidades, y los gobiernos municipales de Texhuacan, Zongolica y Mixtla de Altamirano, por no haber realizado consulta pública sobre el proyecto de la presa de Zongolica³⁴.

Las organizaciones indígenas optan por acudir a tribunales internacionales como una alternativa para exigir al gobierno mexicano el cese a la violación de sus derechos como pueblos indígenas y es ahí donde seguramente encontrarán un mayor apoyo a sus demandas³⁵.

EFFECTOS CULTURALES DE LA OBRA EN LA POBLACIÓN INDÍGENA

Uno de los problemas más importantes derivados de este tipo de obras es la necesidad de restituir sus tierras a las poblaciones afectadas y la consecuente afectación a su cultura y tradiciones. Para los pueblos indígenas la tierra no representa solamente un medio de producción; un bien que pueda ser equitativamente intercambiado por otro bien de similar naturaleza. Como ámbito donde ha transcurrido la vida colectiva de un grupo humano, el espacio residencial queda ligado a la historia grupal. La geografía de una región se puebla así de significados que las sociedades depositan en ella, y que refieren a sucesos considerados claves de su trayectoria temporal. Esto es, desde la antigüedad hasta nuestros días, en los pueblos indígenas existe un equilibrio entre el hombre y la naturaleza a través de cuatro principios: lo mítico, lo sagrado, lo espiritual y lo cosmogónico, que permiten que exista una reciprocidad entre tierra-territorio. Por ello, es fundamental señalar que tierra y territorio no son lo mismo; el primero no sólo es la parcela, sino que en ella viven los pasados, los animales, las plantas y los seres que habitan en ella; el territorio, en cambio, es el espacio vital para desarrollar las actividades culturales, la economía, la política, lo social y lo sagrado (los rituales, los lugares sagrados, la fiesta). Existe pues, una estrecha vinculación entre la identidad cultural y la territorialidad indígena.

Así, estamos ante dos visiones del mundo y distintas visiones del desarrollo. Como ejemplo, veamos la concepción indígena y no indígena del agua y del territorio.

34 El Tribunal Permanente de los Pueblos es un tribunal ético, internacional y de carácter no gubernamental. Información en su página de internet indica que “examina las causas de la violación de los derechos fundamentales de los pueblos, determina si, en efecto, han sido violados tales derechos y, finalmente, denuncia ante la opinión pública internacional a los autores de dichas violaciones” (<http://www.tppmexico.org/>).

35 La situación para los pueblos indígenas en México es crítica. Por ejemplo, en el caso de la presa El Naranjal, Veracruz, más de treinta comunidades se unieron —desde junio de 2011— para conformar el colectivo Defensa Verde, Naturaleza para Siempre. El Colectivo se ha dedicado a solicitar información al gobierno y han emprendido diversas acciones (marchas, pintado de bardas, pega de carteles y foros informativos y culturales). El colectivo lleva ya 32 asambleas. Entre sus demandas está la cancelación del proyecto y su consigna es mantener la defensa de la tierra y de los recursos naturales (más del setenta por ciento de los terrenos no los han vendido). Sin embargo, en 2013 uno de los líderes Noé Salomón Vázquez Ortiz fue asesinado a pedradas en Amatlán de los Reyes, un día antes de la reunión nacional de más de quinientos ambientalistas de diferentes regiones del país.

EL AGUA

De acuerdo a los pueblos indígenas, el agua es concebida como un ente sagrado. Por lo tanto, en ella viven diferentes seres que los apoyan en su vida. En cambio, la concepción que tienen del agua los no indígenas es la de un bien puramente comercial, se puede vender, rentar, desperdiciar e incluso modernizar, como es el caso de las presas hidrológicas e hidroeléctricas³⁶.

Hasta antes de la construcción de la presa, los pueblos nahuas de la sierra contaban con una infinidad de manantiales, pozos y humedales que duraban todo el año, más aquellos que eran de temporal. Cada pozo, recibe anualmente rituales para que no se seque. La mayoría de los nahuas heredaron de su pasado el respeto y la reciprocidad del hombre con la naturaleza, por lo que los ritos de la costumbre hacia los pozos son muy importantes. Igualmente, el reconocimiento de la medicina tradicional, la realización de los ritos hacia los muertos, a las cosechas, a la lluvia para que no falte, incluso para que la furia de la naturaleza los proteja. Los rituales van dirigidos, por lo tanto, al agua, al fuego, al sol, a la tierra, entre otros.

A la tierra se le ofrenda pan, pollo, amigo (aguardiente), chile, café, cerveza... Se le ofrecen para que haya reciprocidad. En los pozos se realiza el ritual a principios de mayo (dos, tres, muchas veces). Hasta allí llega el curandero que entrega a la tierra lo que pide, se le reza, se le baila y la gente se queda toda la noche alrededor del pozo para que no falte agua. Antes se recorrían todos los pozos, ahora ya no.

EL TERRITORIO O LA TERRITORIALIDAD

Los nahuas de Zongolica viven en un territorio caracterizado por la abundancia de cerros, montañas, lomas, escarpes y cuevas que tuvieron y tienen, aún hoy en día, un significado con la madre tierra, asociada a la gestación, el nacimiento y la fertilidad, y otras deidades relacionadas con estos elementos de la naturaleza. Inicialmente debieron servir como refugio y sitio de habitación. Posteriormente, obtuvieron otras connotaciones más relacionadas con la religión y, por lo tanto, se convirtieron en boca o vientre de la tierra, entradas al inframundo, morada de los dioses del agua y los de la muerte. En no pocos casos estos espacios se convirtieron en lugares de culto que servían a ciertos rituales y en los que se debían dejar las ofrendas a las deidades, de modo que las cuevas constituían áreas sagradas del paisaje natural. Estas también sirvieron como un ámbito ideal para enterrar a los muertos.

Como se analizó en párrafos anteriores, el hombre nahua concibe que está en el centro del mundo o maxi mundo y este se encuentra delimitado por los cerros sagrados y por el mundo celeste y el inframundo. Este mundo, además, se encuentra vinculado a diferentes divinidades que son las que sostienen a los hombres y estos, a su vez, a ellas. Esta geografía simbólica contiene

lugares que representan algún hecho social o cultural. El espacio no es estático, es flexible, ya que en él interactúan naturaleza, dioses fundadores, lugares de origen, mitos, individuos, familia, comunidad, instituciones y antepasados de los nahuas actuales.

La religiosidad de los pueblos indígenas nahuas se encuentra en una cosmovisión ancestral sustentada en el sol, la luna, el agua, la tierra, el viento, el rayo, los cerros y el maíz, la coherencia básica para la consolidación de su ciclo de vida, la concepción de las enfermedades y su curación, el ciclo anual de sus actividades productivas y el calendario festivo. La visión del mundo y la cosmología de las sociedades indígenas se expresa cotidianamente en sus mitos y en sus ritos. A la par de la existencia de un mundo natural, para el pueblo indígena nahua existe un mundo de lo sobrenatural que explica y da sentido a aquel. Los cerros son la morada de los dioses ancestrales y las cuevas son los umbrales que separan al hombre del mundo de lo sagrado³⁷.

La alteración de los elementos de su territorio afecta su vida social, económica y religiosa. En palabras de Cira Quechulpa Pérez, mujer indígena de la Sierra de Zongolica:

"Destruirle el rostro a la madre tierra de un solo jalón es doloroso. Para nosotros, el haberle hecho un túnel hacia su interior es destruirle su corazón. Le destruyes su rostro, le quitas su ropaje, le desgarras su vestido. La madre tierra es la que te da de comer, te da el sustento, es la que te da la vida y te guarda cuando tú mueres. Estar en contra de la presa no es estar en contra del desarrollo. ¿Cómo concibes el desarrollo hacia las comunidades indígenas cuando vienes y destruyes? No puedes construir sobre lo que estás destruyendo"³⁸.

Desde esta cosmovisión, pertenecer a la Madre Tierra es parte de la identidad indígena y está vinculada a la memoria de los pueblos, es algo vivo y con historia. Igualmente los saberes y conocimientos que se han acumulado de generación en generación son parte del territorio, así como los lugares sagrados, los recursos naturales y el tiempo, los ciclos agrícolas de cultivos sagrados son la base del ordenamiento del tiempo familiar y comunal, que es diferente en cada territorio.

En suma, los diferentes análisis arrojan elementos que ayudan a comprender el tema que nos ocupa. Por ejemplo, la perspectiva cultural nos permite entender la estrecha vinculación entre la concepción simbólica del mundo indígena con la identidad y la territorialidad de sus habitantes, así como con algunos rituales que se practican actualmente y que muestran la estrecha relación entre el hombre, los dioses, las deidades, el territorio y los lugares sagrados. Se puede decir que la geografía simbólica, como un concepto que integra el etnoterritorio, ayuda a explicar los lugares sagrados de los pueblos indígenas. Y en relación al marco jurídico de los derechos indígenas y el patrimonio cultural, aunque todavía es insuficiente el tratamiento de estos temas en la legislación actual tanto nacional como internacional, ya existen elementos para avanzar en el reconocimiento a los derechos indígenas, sus recursos naturales y territoriales.

³⁶ La sierra de Zongolica tiene tres estaciones climatológicas durante el año: la época de lluvias, entre junio y octubre; luego viene una de lloviznas, neblinas, húmeda, fría con nortes y heladas, entre noviembre y febrero; y otra seca o menos húmeda de marzo a mayo.

³⁷ Velasco, 2002.

³⁸ Sánchez y Betancourt, 2011.

REFLEXIONES FINALES

Como se señaló a lo largo del texto, México tiene una amplia historia en la construcción de presas de almacenamiento e hidroeléctricas con la consecuente afectación a comunidades y pueblos indígenas. Miles de personas han sido reubicadas en otros lugares y en todos los casos ha sido una constante la violación a los derechos de los pueblos indígenas. Se advierte que el modelo de desarrollo que está impulsando el estado mexicano no se detiene ante nada. Es indiferente ante la amenaza a nuestra biodiversidad, ante culturas y pueblos, ante cuestiones tan importantes como son los derechos humanos y sociales de sus habitantes. Esto lo podemos revisar en el informe del Fondo Mundial para la Naturaleza, donde menciona los siete errores capitales que realizan los gobiernos al construir presas, ignorando a la población local afectada³⁹.

En el informe se comenta que si se construyen, planean y operan adecuadamente mejora la seguridad alimenticia y energética. Esto no se da en México, porque hay intereses financieros y políticos por encima de los derechos de las personas: estos intereses inhiben cualquier posibilidad de diálogo, transparencia y consulta con la población. Sin duda, los efectos que acarrea estas grandes obras son negativos, pues implican la reubicación de numerosas poblaciones, la destrucción de sus sitios ceremoniales y rituales. De hecho, no se toma en cuenta el territorio como un ente y no se valora la cultura. Es negativo que se sigan destruyendo áreas de alto valor ecológico sin tomar en cuenta la biodiversidad, la vocación económica y la forma de vida de las poblaciones.

Se demuestra cómo las instituciones gubernamentales involucradas en este tipo de obras se han valido de engaños. Solo han dejado promesas y no han respetado la legislación mexicana que, aunque de manera incipiente, establece el respeto y protección de los pueblos indígenas. También hemos visto como han ignorado los convenios internacionales firmados por México. Ninguno de los proyectos de presas ha seguido un buen proceso; por el contrario, todos han dejado problemáticas sin resolver. Para finalizar, sería de gran importancia que organismos internacionales presionen al estado mexicano a fin de que cumpla las leyes y convenios, además de resolver a favor de los pueblos indígenas, con el objeto de evitar que se sigan cometiendo los mismos errores.

BIBLIOGRAFÍA

- Barabas, Alicia M. 2001: "Territorialidad, santuarios y peregrinaciones", en *Diario de Campo* (Boletín interno de los investigadores del área de Antropología), 34, INAH, 16-18.
- Barabas, Alicia M. y Bartolomé, M. A. 1992: "Antropología y Relocalizaciones", en *Alteridades*, 2, 4, México, 5-15.
- Cháin Revuelta, Francisco J.: "La Madre tierra no les dio permiso después del Xochitlali", en <http://grandesmontanas1106.blogspot.mx/2011/06/la-madre-tierra-no-les-dio-permiso.html> (consulta realizada el 27 de marzo de 2013).

De Certeau, M. 2000: *La invención de lo cotidiano. I. Artes de Hacer*. México, Universidad Iberoamericana, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

Descola, P. 2001: "Construyendo naturalezas, ecología simbólica y práctica social", en Descola, P. y Pálsson, G. (coords.), 2001: *Naturaleza y sociedad. Perspectivas antropológicas*. México, Siglo XXI, 101-123.

Enciso L., Angélica, 2013: "La construcción de presas descuida la biodiversidad e ignora la comunidad. Presenta el Fondo Mundial para la Naturaleza informe", en *La Jornada*, 28 de marzo de 2013, 35 (consulta realizada el 3 de junio de 2013).

Giménez, G. 2000: "Territorio, cultura e identidades: la región socio-cultural", en Rosales Ortega, R. (coord.): *Globalización y regiones en México*. México, UNAM-Porrúa.

Haesbaert, R. 2004: *O mito da desterritorialização: do "fim dos territórios" a multiterritorialidade*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil.

HIC-AL, 2010: *Presa Cerro de Oro, 35 años sin justicia*. México.

HIC-AL, 2012: *Dictamen final del jurado de la Pre-audiencia "Presas, derechos de los pueblos e impunidad", Mesa de devastación ambiental y derechos de los pueblos, Tribunal Permanente de los Pueblos (TPP) - Capítulo México, de la Oficina de Coordinación Regional para América Latina de la Coalición Internacional para el Hábitat* (disponible en <http://www.hic-al.org/noticias.cfm?noticia=1306>).

Hoffman, O. y Salmerón Castro, Fernando I. (coords.) 1977: "Introducción. Entre representación y apropiación, las formas de ver y hablar del espacio", en *Nueve estudios sobre el espacio. Representación y formas de apropiación*, México, CIESAS, 13-29.

<http://sucososdeveracruz.com.mx>, 2014: "Hidroeléctrica de Zongolica; Compromisos sin cumplir", por Juan José Enríquez, en *Sucosos de Veracruz*, 23 de septiembre de 2014 (en <http://sucososdeveracruz.com.mx/reportajes/otros/452-hidroelectrica-de-zongolica-compromisos-sin-cumplir.html>).

<http://www.kaosenlared.net/noticia/174815/mexico-rechazan-presas-hidroelectricas-zongolica-valle-tuxpango> (consulta 13 de agosto de 2013).

<http://www.sinembargo.mx>, 2012: "Indígenas de Nayarit piden analizar contaminación en presa Aguamilpa" (28 de marzo de 2012), en <http://www.sinembargo.mx/28-03-2012/192367> (consulta 4 de mayo de 2013).

<http://zapateando.wordpress.com/2011/07/13/presa-hidroelectrica-afecta-mixtla-de-altamirano-san-juan-texhuacan-y-zongolica-privatizaron-el-rio-dejando-sin-agua-a-comunidades-nahuas> (consulta 3 enero de 2013).

<http://zapateando.wordpress.com>: "Presa Hidroeléctrica afecta Mixtla de Altamirano, San Juan Texhuacan y Zongolica. Privatizaron el río dejando sin agua a comunidades nahuas: Toaltepeyolotl, 2011" (en <http://zapateando.wordpress.com/2011/07/13/presa-hidroelectrica-afecta-mixtla-de-altamirano-san-juan-texhuacan-y-zongolica-privatizaron-el-rio-dejando-sin-agua-a-comunidades-nahuas>, consulta 13 de agosto de 2013).

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2010: *Censo de Población y Vivienda*.

Iracheta-Cenecorta, M. P. y Gómez-Marcial, B. L. 2014: "Sembramos por necesidad". La Central Hidroeléctrica Zimapán y el sector agrícola en las localidades de Bellavista del Río y La Mora del Municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro, México, 1960-2010", en *Agua y Territorio*, 4, 35-46. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4.2162>

39 Enciso, 2013.

- Pérez U., M. 1996: "Hasta 1993, el INI no sabía de la existencia de los mayos de Huites", en *La Jornada*, 21 de junio de 1996 (www.jornada.unam.mx/1996/06/21/presa2.txt.html).
- Rodríguez, María T. 2003: *Ritual, identidad y procesos étnicos en la sierra de Zongolica*. México, CIESAS.
- Rodríguez Hernández, M. 2011: "Indígenas de la Sierra de Zongolica marcharon en Orizaba contra presa hidroeléctrica", en <http://www.alcalorpolitico.com/informacion/indigenas-de-la-sierra-de-zongolica-marcharon-en-orizaba-contrapresa-hidroelectrica-72476.html#.V6CO02MsCg8> (20 de junio de 2011).
- Sainz, G., 2013: *La Hidroeléctrica El Naranjal*. Colectivo de Defensa Verde, Naturaleza para siempre.
- Sánchez, I. y Montalvo Méndez, M. 2012: "Presas hidroeléctricas: un modelo de imposición, despojo y promesas incumplidas", en <http://desinformemonos.org> (4 de noviembre de 2012, consultado el 2 de mayo de 2013).
- Sánchez, M. y Betancourt, R. D. 2011: "Gobierno autoriza hidroeléctrica privada sin consultar a indígenas", en *Contra línea*, 246, 17 de agosto de 2011 (consulta 23 de noviembre de 2012).
- Scott S. Robinson, 2012: "Megaproyectos: presas, minas y demás", en *La Jornada del Campo*, 57, 23 de junio 2012 (en www.jornada.unam.mx/2012/06/23/cam-minas.html, consulta 7 de mayo de 2015).
- Tribunal Permanente de los Pueblos: Movimiento mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los ríos. Pre audiencia Presas, Derecho de los pueblos e impunidad, 2012
- Tribunal Permanente de los Pueblos: La Construcción de presas en México, Jalisco, 2012, p. 2 en <http://pasodelareina.org/wp-content/uploads/2013/03/LA-CONSTRUCCION-DE-PRESAS-EN-MEXICO.pdf>. Consulta realizada el 22 de noviembre de 2012.
- Velasco Toro, J. 2002: *El péndulo de la resistencia (La defensa de la territorialidad y autonomía indígena)*. Veracruz, Fondo Editorial de Culturas Indígenas.

Territorios hidro-sociales y minería en Cajamarca, Perú. Monitoreos ambientales como herramientas políticas

Hydro-Social Landscapes and Mining in Cajamarca, Peru: Environmental Monitoring as Political Tools

Cristina Yacoub; Jeroen Vos

Wageningen University. Wageningen, Países Bajos. cristina.yacoublopez@wur.nl; vos@wur.nl;

Rutgerd Boelens

University of Amsterdam and Wageningen University. Amsterdam-Wageningen, Países Bajos. rutgerd.boelens@wur.nl

Resumen – El presente artículo evalúa cómo la herramienta del monitoreo es utilizada políticamente en contextos de conflictos por contaminación de empresas extractivas. Analizamos el caso de una cuenca afectada por minería de extracción de oro a cielo abierto en Cajamarca, Perú. En nuestro artículo diferenciamos las distintas etapas de un monitoreo para determinar cómo se convierte en herramienta legitimadora de los discursos difundidos por las mineras. El examen crítico de los procesos de monitoreo, en cambio, puede derivar en el apoyo a las acciones políticas de la sociedad civil que desafían el poder establecido por los actores extractivos.

Abstract – *The present article evaluates how mining enterprises rely on monitoring as a political tool in socio-environmental conflict areas. It analyzes the case of a watershed affected by stripped gold mining operations in Cajamarca, Peru. The essay differentiates the different stages of the monitoring process to determine how it becomes a tool that promotes the legitimizing discourse of mining interests. On the other hand a critical examination of the environmental monitoring processes may support civic political actions that confront the entrenched power of the extractive enterprises.*

Palabras clave: agua, conflicto socio-ambiental, territorio hidro-social, minería, monitoreos ambientales

Keywords: water, socio-environmental conflict, hydro-social landscape, mining

Información Artículo: Recibido: 18 marzo 2015

Revisado: 26 junio 2015

Aceptado: 7 febrero 2016

INTRODUCCIÓN

Las empresas extractivas son conocidas por los impactos que pueden ocasionar en los territorios donde operan. Esto es debido a sus características biológicas, físicas, pero también socioeconómicas, culturales y políticas. Por un lado, la magnitud de la escala en la que operan y la extensión de sus posibles impactos medioambientales pueden inducir grandes cambios en el territorio. Estos cambios se producen tanto en el tiempo como en el espacio, ya que afectan a muchos kilómetros aguas abajo y por un tiempo de hasta siglos.

Por otro lado, el poder que ejercen las grandes empresas extractivas frente a los estados y la población civil, reconfigura las relaciones culturales, económicas y políticas en el territorio donde operan, produciendo cambios en la gestión y la gobernanza del agua. Así, se generan transformaciones profundas en temas vitales como: ¿quién tiene acceso al agua y en qué calidad? ¿cuáles son los derechos y las leyes y sus fuentes y fuerzas de legitimidad? ¿quiénes tienen la autoridad para ello? y ¿cuáles son los discursos que prevalecen en torno al agua?

La discusión sobre el tipo de desarrollo en el territorio hidro-social muestra posturas claramente enfrentadas. El debate se centra en el agua, y en especial en su calidad. En este contexto, los monitoreos ambientales son un elemento importante de discusión y poder político. En este artículo se busca abordar el rol del monitoreo y analizar cómo se presenta dentro de las luchas en territorios hidro-sociales particulares.

Nuestro trabajo se basa en investigaciones realizadas en Cajamarca entre el año 2006 y el 2013. La investigación consistió en amplia observación participativa e investigación-acción conjunta con varias organizaciones de base que fueron estudiadas. Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a líderes de movimientos sociales, a profesores de la universidad, personal de las empresas mineras y personal del Estado, tanto a nivel central como regional.

El artículo se estructura de la siguiente manera. El primer apartado elabora el tema de estudio y conceptualiza los conflictos socio-ambientales debidos a actividades mineras de gran escala desde la perspectiva de la ecología política y de los territorios hidro-sociales. El segundo apartado presenta el caso de estudio, una cuenca afectada por minería de cielo abierto en Cajamarca, Perú. Se examina cómo en un contexto de elevada conflictividad se enfrentan distintos grupos en el territorio hidro-social. Se describe la alianza minero-estatal como promotora de un solo modelo de desarrollo y a cualquier costo, y la alianza de la población sensible a ser afectada tanto social como ambientalmente por la minería. El siguiente epígrafe presenta la relación entre la territorialidad y los monitoreos realizados en el caso de estudio tanto a nivel espacial como temporal. Después se analiza el enfrentamiento en el territorio hidro-social mediante los distintos monitoreos, diferenciando sus distintas etapas: el diseño, la implementación, el análisis y la divulgación de los resultados. Finalmente, en las conclusiones se evalúa cómo la herramienta del monitoreo en contextos de conflictos por contaminación ocasionada por empresas extractivas es utilizada políticamente como elemento discursivo y de creación de territorialidad.

TERRITORIOS HIDRO-SOCIALES, MINERÍA Y CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES

En el estudio de los monitoreos consideramos el territorio como hidro-social, es decir, se reconoce que el agua está intrínsecamente asociada a distintos procesos ecológicos, socioeconómicos, políticos y culturales de manera que la sociedad y la naturaleza son coproducidas. Se entiende el agua y el espacio territorial como una entidad que se coproduce, donde los procesos socioecológicos se dan en múltiples escalas de tiempo y espacio y consta de un amplio rango de flujos de agua, tecnologías, temas, instituciones, discursos y significado, lo cual produce y es producido por relaciones de poder¹. Como Boelens et al. detallan, conceptualizamos el territorio hidro-social como:

“el imaginario y la materialización socio-ambiental disputados de una red espacial y multi-escalar en la cual los seres humanos, los flujos de agua, las relaciones ecológicas, la infraestructura hidráulica, los medios financieros, las disposiciones administrativas y legales, y las prácticas e instituciones culturales se encuentran definidas de forma interactiva. Además, estas redes están alineadas y movilizadas a través de sistemas de creencias epistemológicos, jerarquías políticas y regímenes discursivos de representación”².

En Perú, la visión territorial del estado central configura las relaciones político-económicas y sociales en torno al concepto de soberanía territorial. El suelo y subsuelo son propiedad del estado, y en este recae el poder final sobre el espacio. En el país, el territorio está dividido en regiones o departamentos, provincias y municipios, donde el manejo estatal se encuentra en proceso de descentralización. En la práctica, el país es todavía muy centralista; la mayoría de decisiones se toman en Lima. Además, muchos procesos de descentralización se ven mermados e incluso resultan imposibles de ejecutar.

Adicionalmente, encontramos una concepción del estado central promotora del extractivismo³. La visión oficial del Perú es que este es “un país minero”⁴. Es decir, el estado central mantiene una posición política basada en la búsqueda del desarrollo promovido por el sistema neoliberal. Así, el territorio es adjudicado a las empresas mineras sin tener en cuenta a la población ni al ecosistema del territorio. Esto da lugar a múltiples conflictos socio-ambientales cada vez de mayores dimensiones⁵. Además, este modelo de desarrollo promovido por el estado centralista se caracteriza por la exclusión étnica, que —entre otros aspectos— produce un crecimiento inequitativo y de inestabilidad política⁶.

Sin embargo, según la legislación vigente, el estado debe garantizar a su población seguridad en términos de salud y am-

1 Budds e Hinojosa, 2012, 125.

2 Boelens, Hoogesteger, Swyngedouw, Vos y Wester, 2016.

3 Gudynas (2013) define el extractivismo neoliberal como la extracción de materiales naturales (mineral, petrolero, forestal, pesquero o agrícola) teniendo en cuenta el gran volumen de los recursos extraídos, la intensidad de dicha extracción y el destino del recurso extraído (se extraen recursos naturales para ser manufacturados en gran parte en otros países).

4 Bebbington, Humphreys Bebbington y Bury, 2010; Boelens y Vos, 2012; Orihuela, 2012.

5 Hoetmer, Castro, Daza, De Hechave y Ruiz, 2013.

6 Orihuela, 2012, 691.

biente, y debe también fiscalizar las actividades productivas existentes en el territorio. En ese sentido, despliegan una serie de mecanismos y herramientas a nivel regional, aunque con gran control central, destacando el monitoreo de los cuerpos de agua; en especial de ríos delimitados por cuencas.

La empresa minera, por su parte, busca expandirse en el territorio. Debido a que las reservas de mineral en el espacio de actual explotación han sido prácticamente agotadas, buscan incrementar su producción incorporando nuevos territorios donde explotar el mineral. Legalmente tienen el derecho para hacer eso ya que el territorio está concesionado.

La visión de territorialidad que tienen tanto el estado como las empresas mineras es muy distinta a la visión de las agrupaciones sociales que viven en el territorio concesionado a las empresas mineras. Aquellas encuentran que las diferentes instancias del estado favorecen a las mineras, dejando desprotegida a la sociedad civil. Tal como Bebbington et al. describen el discurso de los campesinos e indígenas insiste en que el agua y el territorio no pueden ser conceptos separados. La gobernanza del agua debe estar inseparablemente conectada a la gestión del agua. De forma opuesta, la minería y el gobierno las separan como estrategia que permite transformar el agua y el suelo en mercancías en lugar de configurarse como partes del territorio⁷.

En respuesta a las prácticas estatales y mineras, los procesos de resistencia frente al extractivismo han crecido en la región en los últimos años. Se ha conformado así una alianza social, no solo entre comunidades campesinas, sino también con organizaciones de defensa del medio ambiente, ONGs, universidades y personas a título individual, que perciben los impactos y las injusticias socio-ambientales, políticas y económicas en el territorio hidro-social. Con el objetivo de defender las actividades y formas de vida alternativas al crecimiento extractivo en el territorio, y desde una conceptualización eco-sistémica, tal alianza presenta a la minería como causa probable de afectación en términos sociales, culturales, económicos y ambientales. En especial para el caso de las comunidades campesinas e indígenas, donde sus formas de vida están en juego.

Así, los promotores del desarrollo económico a través del extractivismo suscitado por el estado, las empresas y parte de la sociedad civil peruana, y el grupo de los opositores a ese modelo de desarrollo —conformado por diferentes organizaciones de la sociedad civil a escala local, regional y global— conceptualizan al territorio hidro-social de una manera profundamente distinta. El territorio se entiende como la práctica sujeta a decisiones adoptadas por una variedad de actores sociales en lucha⁸. Estos actores —a través de ciertas estrategias— delimitan el territorio hidro-social mediante la combinación entretejida de elementos naturales, sociales y tecnológicos. Con el objetivo de explotar los recursos del territorio hidro-social, aparecen proyectos de gobernabilidad. Estos proyectos buscan posicionar y alinear a los humanos y a la naturaleza, transformando los diversos mundos socio-naturales existentes en un sistema de gobernanza dominante. Se desarrollan “políticas de la verdad”, las cuales legi-

timan ciertos conocimientos, prácticas y formas de gobernanza, mientras que se desacredita al resto⁹. De esta manera, las herramientas de monitoreo son pensadas e implementadas en el territorio hidro-social como un instrumento político. Por una parte, las empresas mineras buscan ejercer autoridad para explotar el territorio y utilizan un discurso tecnocrático y des-politizado sobre el monitoreo. Desde este discurso de objetividad, neutralidad y eficiencia, se niega cualquier politización del monitoreo. Se establecen normas, prácticas y procesos de monitoreo definiendo qué es “contaminación”. Y se ratifica el monitoreo implementado como el elemento que tiene la única autoridad para ello. De esta manera, queda en manos de la empresa la definición del estado medio-ambiental de la zona y excluye cualquier otra posibilidad.

Por otra parte, la alianza social busca hacer ver cómo estos procesos son en realidad políticos. Así, pretenden demostrar cómo la aparente neutralidad del proceso en la práctica afecta a las decisiones; decisiones políticas que, finalmente, escogen una manera de muestrear e interpretar los datos del monitoreo. Delimitan si existe contaminación o no y, por tanto, buscan aumentar el poder político de los reclamos de la sociedad civil opositora a la mina. Entonces, ¿Cómo se encuentran y enfrentan dos posturas que buscan ejercer la autoridad sobre su visión y entendimiento del territorio hidro-social mediante herramientas como el monitoreo?

CASO DE ESTUDIO: LA CUENCA DEL JEQUETEPEQUE EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

La región de Cajamarca en el Perú es conocida por la gran conflictividad existente. Conflictividad que gira en torno a los procesos de ampliación de las fronteras extractivas en su territorio promovidos por el estado central¹⁰. Y se enfrenta a la oposición de los agricultores y ganaderos, campesinos e indígenas, pero también de otros grupos de la sociedad civil, incluido el gobierno regional. La región es considerada fuente de productos lácteos y cárnicos para el país¹¹, a la vez que se presenta como históricamente minera.

En Cajamarca se encuentra la empresa de extracción de oro minera Yanacocha S.R.L., operativa desde el 1993¹². En extensión territorial es la minera de oro más grande de Latinoamérica. En productividad es la empresa que presenta mayor extracción de oro del mundo y se considera una de las mineras más rentables y “eficientes” del planeta. En los 20 años de su operación, minera Yanacocha ha sido fuente de varios conflictos socio-ambientales en torno al impacto que genera en los territorios hidro-sociales¹³.

9 Boelens, Hoogesteger, Swyngedouw, Vos y Wester, 2016.

10 La región presenta el 37,37% del territorio concesionado a mineras (Hoetmer, Castro, Daza, De Hechave y Ruiz, 2013).

11 Las principales actividades productivas son la agricultura y ganadería representando el 21,5%, la actividad minera a gran escala representa el 20,2%, y la manufactura —en gran parte de producción de lácteos— representa un 13,7%, estando por tanto relacionada con la ganadería (Torres y Castillo, 2012, 7).

12 El 51,35% pertenece a Newmont corporation con sede en Denver, EEUU, el 43,65% a Buenaventura, empresa peruana, y el 5% al International Finance Corporation, IFC, que es el brazo financiero del sector privado del Banco Mundial.

13 Para una breve cronología de estos, ver el Informe número 10 del Observatorio de Conflictos Mineros en el Perú, 2012.

7 Bebbington, Humphreys Bebbington y Bury, 2010, 313.

8 Baletti, 2012, 578.

Conflictos con diversas escalas e intensidades a lo largo del tiempo han polarizado la población Cajamarquina fomentando su división entre mineros o anti-mineros. Esta divergencia se ha visto alimentada a lo largo del tiempo y radicalizada en los últimos años por varios factores¹⁴.

Un factor ampliamente conocido a nivel mundial es la contaminación y afectación del agua asociada a la minería. Se han evidenciado múltiples accidentes con sustancias altamente tóxicas en Cajamarca relacionadas con la empresa minera. Destaca el caso de Choropampa, donde hubo un derrame de 151 kilos de mercurio líquido en el año 2000, el cual es conocido como uno de los mayores desastres de vertidos altamente tóxicos a nivel mundial. Además de la contaminación causada por derrames accidentales, el acceso y la distribución del agua ha cambiado. Los cauces han sido alterados de manera que algunas comunidades se ven supeditadas a las acciones de la empresa para obtener agua. Esta, al estar ubicada en cabecera de cuenca, altera la hidrología de la misma.

La afectación del agua fue inicialmente percibida por la población campesina ubicada en las zonas adyacentes de la minería. Algunos sectores de la ciudad de Cajamarca, como organizaciones de defensa ambiental, ONGs y la Universidad Nacional de Cajamarca también afirmaban la existencia de contaminación y alteración de las fuentes de agua. La discusión en Cajamarca se centró en torno al tipo de minería y los impactos generados.

Después de años de reclamos, de ausencia del estado como ente regulador y confrontación frontal por parte de la empresa minera, se ha polarizado la situación. Los sectores preocupados por los impactos sociales y ecológicos han acabado radicalizándose fuertemente contra ese modelo de desarrollo¹⁵. La oposición a la minería está conformada por campesinos, organizaciones medioambientales y población ciudadana que ya no confían en las comunicaciones y prácticas de la empresa. La perciben como fuente de contaminación y, por tanto, de agresión a sus actividades productivas. Debido a las prácticas socio-políticas de la empresa a lo largo del tiempo, la consideran como una opositora a sus formas de vida, tanto desde el ámbito económico, social y cultural como político.

El estado, desde los años 90, ha fomentado la minería como modelo de producción en el país a través de los sucesivos gobiernos. Alan García, en su segundo mandato, fomentó el extractivismo sin límites, confrontando a las poblaciones "pro-desarrollo y modernidad" contra las poblaciones campesinas e indígenas, las cuales —según él— "ni comen ni dejan comer"¹⁶. La posición estatal fomentó de esta manera la escalada del conflicto en Cajamarca. Como Triscritti subraya, la población aleña a la mina

percibe al estado como un mediador sesgado que respalda a las corporaciones mineras y criminaliza las protestas sociales¹⁷. Las políticas de fomento de las concesiones mineras, los establecimientos y aprobaciones de los estudios de impacto ambiental¹⁸, la ausencia de una fiscalización adecuada y la negación a la participación ciudadana son algunos elementos que han contribuido a lo largo de estas dos últimas décadas a aumentar las tensiones.

Un elemento clave en el proceso de división y fragmentación de las coaliciones anti-mineras, es el poder que la empresa ejerce en la producción de discursos que afianzan el desarrollo de la gran minería. La empresa minera ejerce presión y lobby en diferentes instancias gubernamentales. Tal como Triscritti señala, la estrategia de Yanacocha ha sido reclamar de manera incondicional su derecho a explotar el mineral. Ha preferido negociar con *oficiales* en Lima en lugar de con autoridades locales o regionales. Así, no ha aprovechado su conocimiento de experiencias previas para atender a las demandas de las comunidades¹⁹.

La empresa cuenta con un gran despliegue publicitario acerca de sus buenas prácticas, tanto sociales como ambientales, en diversos medios de comunicación regionales y nacionales. Se presentan como modernos, técnicos, altamente eficientes y como el único motor económico real de desarrollo en la región. Este discurso ha calado en una parte de la sociedad civil, mediante diversos y extensivos medios de comunicación a lo largo de sus años de operación.

Además, la posibilidad de trabajar directa o indirectamente para la empresa, la cooptación de espacios socio-políticos y de personal especializado en instancias gubernamentales y de poder, o la persuasión más o menos violenta de personas claves opositoras a la empresa —como líderes campesinos, investigadores reconocidos, trabajadores de ONGs— han sido prácticas comunes a lo largo de los años en la región de Cajamarca²⁰.

El conflicto de Combayo en el 2006 ejemplifica algunas de estas prácticas. La población de Combayo se manifestó en contra de la expansión de Yanacocha en su territorio. Hubo un enfrentamiento entre la policía y la empresa de seguridad de la minera con los campesinos, ocasionando la muerte del dirigente Isidro Llanos. En ese momento, parte de la población cajamarquina se levantó contra la empresa minera. Al mismo tiempo, los trabajadores de la empresa, incentivados por la misma, se manifestaron defendiendo su actividad productiva. Se confrontó fuertemente la población entre 'mineros' y 'anti-mineros'. Minera Yanacocha SRL sacó un comunicado de prensa, paralizando sus operaciones de manera indefinida en la región. Esta estrategia de poder explicitaba mediante medios de comunicación el claro revés para la economía del país a través de los impuestos correspondientes al cese de operaciones. Entonces el estado central intervino y estableció una mesa de diálogo que culminó en un acuerdo entre Combayo y la minera. La empresa reanudó sus actividades y el conflicto disminuyó de intensidad. Sin embargo, gran parte de la población cajamarquina percibió la mediación del estado como

14 Véase también Sosa y Zwartveen, 2011.

15 El proyecto expansivo que presenta mayor grado de conflictividad es el proyecto minero Conga, mediante el cual Yanacocha SRL busca expandirse. En su contra se organizó un movimiento de oposición conformado por redes multi-escala, que —hasta la fecha— ha paralizado su ejecución.

16 Por Alan García Pérez, presidente de la República: "El síndrome del perro del hortelano", domingo 28 de octubre de 2007; "Receta para acabar con el perro del hortelano", artículo del 25 de noviembre de 2007; "El perro del hortelano contra el pobre", 2 de marzo de 2008 (*El Comercio*, disponible en: <http://es.scribd.com/doc/26539211/Alan-Garcia-Perez-y-el-perro-del-hortelano>).

17 Triscritti, 2013, 439.

18 Li, 2009.

19 Triscritti, 2013, 446.

20 Yacoub, 2015.

una supeditación a las empresas mineras. Además, una de las estrategias utilizadas por parte de Yanacocha en el conflicto de Combayo fue catalogar de “anti-mineros radicales” a cualquier tipo de oposición o crítica a la empresa. Esto ayudó a la división de la población cajamarquina a la vez que disminuía la oposición a sus actividades mineras.

En este contexto de conflictividad socio-ambiental, los monitoreos se presentan como “la herramienta” mediante la cual se va a solucionar el conflicto existente como medida estratégica para el diálogo entre las dos partes enfrentadas. ¿Cómo utilizan ambas partes el monitoreo en la defensa de su visión de territorialidad?

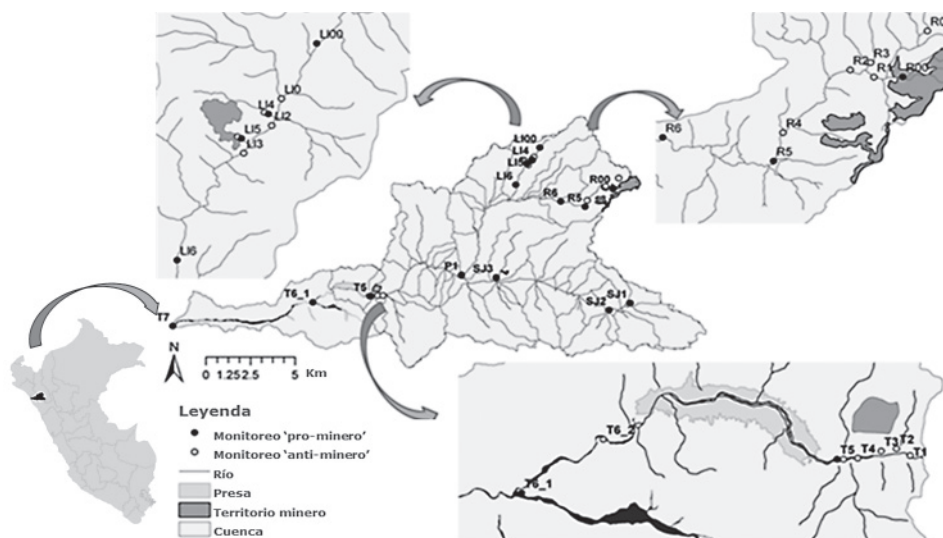
El análisis desarrollado se focaliza en los procesos de monitoreo en la cuenca media-alta del Jequetepeque (Mapa 1). La delimitación del estudio se centra en la parte alta de la cuenca por ser una conformación del territorio que permite analizar las interacciones biofísicas con mayor facilidad, que son características específicas y definitorias en el monitoreo, comparando cuatro estudios técnicos realizados en la región por diferentes fuentes y con distintos objetivos y discursos.

Tres procesos de monitoreo de la calidad del agua vinculados a la empresa minera se comparan con el monitoreo ambiental realizado por una alianza social (avalado por la Gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente, RENAMA, del Gobierno Regional de Cajamarca). La alianza social es conformada por personas afectadas por la minería en las zonas aledañas a la minera, ONGs y universidades locales e internacionales.

Un primer estudio está relacionado con el monitoreo llevado a cabo por la entidad competente del estado, en su delegación regional: La Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental del Perú, DESA. Se incluyen adicionalmente dos monitoreos que surgen debido a demandas de la población cajamarquina frente a las afectaciones percibidas en el territorio hidro-social en la zona aledaña a la minera Yanacocha S.R.L.: Stratus Inc. (2003) y CAO (2006). Ambos estudios se enmarcaron dentro del proceso iniciado por las mesas de diálogo y consenso de Cajamarca (La Mesa de ahora en adelante) liderado por la CAO-Ombudsman, perteneciente al Banco Mundial, BM. En su rama corporativa, International Finance Corporation, el BM posee el 5% de las acciones de Yanacocha SRL. Por tanto, la relación entre los monitoreos oficialmente presentados como “independientes” queda supeditada a la contratación o fuerte vinculación con la empresa minera.

Como argumentamos, los tres primeros monitoreos —a los que denominamos minero-estatales— obedecen a una búsqueda de legalizar, normalizar y justificar a la minería en la región como

Mapa 1. Ubicación de los monitoreos realizados en la cuenca del Jequetepeque en el Perú



Elaboración propia. Basada en Yacoub, 2013.

casi inocua ambientalmente. El cuarto monitoreo realizado por la alianza social pretende hacer ver cómo tanto el monitoreo estatal como los realizados por o para la empresa minera son, en realidad, una herramienta político-discursiva. La alianza social abarca una visión que busca mantener y conservar el territorio hidro-social mediante medios de vida alternativos al minero.

LA DELIMITACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LOS MONITOREOS

Las relaciones sociales y políticas co-determinan la decisión de donde monitorear y donde no, y por tanto se establecen como limitaciones espaciales y temporales en el proceso de construcción del territorio. La delimitación territorial del espacio obedece a decisiones de corte político-administrativo y económico para todos los casos. Sin embargo, en el discurso de ambos grupos enfrentados lo presentan como una decisión técnica y apolítica. Es decir, se determinan las particularidades del monitoreo como:

- La determinación espacio-temporal de la toma de muestras: ubicación, número, periodicidad y frecuencia.
- Cuáles son las sustancias a analizar: aire, agua, suelo, sedimento, fauna, flora...
- Cuáles son las metodologías analíticas a desarrollar: cuantitativas o cualitativas, físicas, químicas y/o biológicas.
- Decidir el rol del monitoreo: operativo, participativo o investigativo.
- Decidir los límites ambientales (y la carga máxima de vertidos).
- Decidir el papel del monitoreo y sus resultados en la toma de decisiones.

La decisión de todas estas particularidades no es arbitraria y se encuentra inmersa en prioridades y relaciones políticas y económicas. Por ejemplo, los análisis tienen un costo muy elevado y los actores muestran tener prioridades muy divergentes al decidir cómo y dónde realizar los monitoreos. Obviamente, estas decisio-

nes se entretajan con consideraciones biofísicas de la geología, geomorfología, hidrología y ecología de las zonas para delimitar el espacio y la cantidad de muestras a estudiar. Hemos observado cómo —de manera recurrente— se discuten las características del monitoreo descritas, excluyendo precisamente del análisis ciertas sustancias presumiblemente asociadas a la empresa minera. Un ejemplo de ello es como los monitoreos acaban realizándose sin tener en cuenta el As, Cd o Ca, cuando estos han sido elementos encontrados en los ríos y atribuidos a la minera por anteriores estudios. A menudo, también las decisiones sobre en qué lugares se procede al muestreo acaban siendo favorables a una menor fiscalización de las empresas.

Adicionalmente, se observan delimitaciones temporales del territorio. La minería es una actividad productiva con un horizonte temporal finito. Su operación puede durar 30-50 años, en función de la materia prima extraída existente en el subsuelo. Después de eso, la empresa minera termina su operación y busca otras fuentes de extracción en otros lugares. Esta práctica es, por definición, no sostenible en el tiempo. Una vez se acaba el mineral a extraer, los impactos medioambientales, conocidos como pasivos ambientales, perduran durante siglos en el mismo lugar. Estos impactos son muy difíciles de tratar y remediar una vez se generan. Además tenemos las implicaciones socio-económicas pues una vez se cierra la minería en los espacios donde no existe otra actividad productiva, se suelen generar en múltiples ocasiones ciudades fantasma²¹. Sin embargo, las comunidades de campesinos y ciudadanos de la región presentan un horizonte temporal distinto. Su idea de permanecer en el territorio es presente, pero también pasada y futura por las raíces familiares que se tienen en el territorio. En el caso específico de las comunidades campesinas e indígenas, esta concepción es además profundamente cultural.

Ante todas las cuestiones de delimitación espacio-temporal anteriores prevalece de forma clara el interés subyacente por el cual el monitoreo es llevado a cabo. Es decir, el objetivo del monitoreo delimita todas las cuestiones espaciales y temporales, así como las características técnicas. El objetivo delimita de manera unívoca los resultados del mismo. Este es un elemento clave en términos políticos.

LOS MONITOREOS EN EL EXTRACTIVISMO COMO HERRAMIENTA DISCURSIVA

El debate en Cajamarca gira en torno a si existe o no contaminación en el agua y el ambiente causada por la gran minería. Mediante el presente caso de estudio se pretende analizar las particularidades de ese debate en el proceso de construcción de los distintos monitoreos realizados en la cuenca del Jequetepeque. Para el examen de las dos posturas enfrentadas veremos las etapas de los monitoreos: el diseño, la implementación y la posterior evaluación e interpretación de los resultados obtenidos y su difusión en la sociedad.

²¹ Esto es ampliamente conocido a nivel mundial. Se denominan “pueblos fantasmas”, aludiendo al hecho de que sociedades enteras como pueblos o ciudades migran y desaparecen una vez termina la minería.

a) El proceso de diseño del monitoreo, divergencias de raíz

Los monitoreos son pensados para un fin específico, especialmente en el diseño. En función a su fin, se define qué se va a analizar. Así se determina dónde y cuándo. Además, cada sustancia analizada, incluyendo ubicación de las muestras, su cantidad, periodicidad y frecuencia, las matrices y parámetros a analizar, así como las técnicas analíticas a desarrollar, va a particularizar la información que se puede obtener de la misma. Todas estas consideraciones determinan la respuesta del monitoreo. En la Tabla 1 se pueden observar las características de cada uno de los cuatro monitoreos realizados y la diferencia significativa entre las delimitaciones espaciales y temporales definidas en su fase de diseño.

El estado, mediante la DESA, realiza monitoreos mensuales de la calidad de las aguas, en función a la normativa existente. Además, si se detecta algún vertido en la región, o existe un reclamo por parte de la población referente a la calidad del agua, dicha administración puede ser requerida para realizar monitoreos en el lugar del posible derrame o vertido. Los monitoreos se centran en las consideraciones básicas incorporadas en la legislación vigente.

A nivel espacial, abarcan zonas geográficas no alteradas de similares características, zonas impactadas por diferentes empresas mineras, y de zonas alejadas varios kilómetros abajo, para determinar si existe un impacto espacialmente mayor. En parte, esto obedece a especificidades técnicas que permiten la comparación entre lugares de similares características. Por tanto, permite un mayor esclarecimiento sobre si la zona se encuentra impactada o no, y en qué medida. Pero en la práctica, también obedece a una estrategia para fortalecer la postura del extractivismo. Esto es debido a que se utiliza para comprobar que “la antigua minería contamina más que la moderna”²².

El discurso de que “la mina moderna no contamina” utilizado por la minería para el control del territorio hidro-social se ve reforzado por varias limitaciones. La primera es temporal, un monitoreo mensual no puede definir si el agua está contaminada o no, como luego apuntamos con más detalle. Además, considera únicamente al agua y no otras matrices como sedimentos y biota, y muy pocos metales como parámetros referenciales, como se puede observar en la Tabla 1. Se debe destacar la problemática en la región, los aspectos bio-físicos y químicos que pueden generarse debido a actividades mineras, y sobre todo la historia del lugar donde se observa una elevada cantidad de arsénico y mercurio²³, que no son considerados en el monitoreo realizado por el estado. Entonces se puede afirmar —desde una perspectiva social, histórica y técnica— que el monitoreo realizado por

²² Esta consideración ha sido muy debatida. La contaminación producida por una actividad minera activa y los pasivos ambientales producidos por una mina cerrada hasta varios siglos después del cierre de las minas producen un tipo de contaminación distinto. La segunda, que constantemente vierte metales en el agua, el drenaje ácido de minas, se presenta desde el discurso estatal como la forma referencial y normal de contaminación minera y niega otras visiones de la calidad del agua. Además, el estado en el debate obvia que una minera activa será en su cierre generadora de los pasivos ambientales.

²³ Leyva y Jahncke, 2002.

Tabla 1. Características principales de los cuatro monitoreos analizados

	N.º lugares	Delimitación espacial	Delimitación temporal	Parámetros analizados en agua	Parámetros en sedimentos	Parámetros biológicos
DESA	15	En toda la cuenca	2003-2008	pH, EC, STD, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb y Zn.	–	–
CAO	15	Cerca de minera Yanacocha SRL	2004-2005	pH, EC, cloruros, Cianuro WAD, nitratos, sulfatos, Al, Ag, As, Ba, Ca, Cd, Cu, Cr, Fe, Hg, Mg, Mn, Ni, Pb, Sn, TI y Zn	–	–
Stratus Inc.	10	Cerca de minera Yanacocha SRL	2002-2003	pH, EC, STD, STS, cloruros, Cianuro WAD y total, Nitrato, sulfato, Al, Ag, As, Ba, Ca, Cd, Cu, Cr, Fe, Hg, Mg, Mn, Ni, Pb, Sn, TI y Zn	–	–
Alianza social	16	En toda la cuenca	2008-2010	pH, EC, STD, STS, cloruros, Cianuro WAD y total, nitritos + nitratos, amonio, sulfatos, Al, As, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Mg, Ni, Pb y Zn	Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb y Zn	Macroinvertebrados bentónicos

Elaboración propia (basada en CAO 2007, DESA 2008, Stratus Inc. 2003 y Yacoub 2013).

el consorcio minero-estatal es insuficiente como herramienta de evaluación. Las decisiones tomadas en la fase de diseño del monitoreo son consideraciones políticas que, en este caso, fomentan la afirmación de la empresa minera en el territorio hidro-social.

Los monitoreos realizados por las empresas consultoras nacen de una demanda local. En el año 2000 surgieron las primeras protestas contra la empresa minera por parte de la sociedad local, mostrando una gran fuerza en el año 2004 en la negativa de explotación del Cerro Quilish, que es la fuente principal abastecedora de agua a la ciudad de Cajamarca. Las protestas han seguido hasta la fecha con mayor o menor intensidad en diversos conflictos socio-ambientales debidos a la minería en Cajamarca.

Con la intención de disminuir la conflictividad existente, la minera buscaba estrategias que ratificasen socialmente su operación. Se establecieron unas mesas de diálogo entre los diferentes actores (la Mesa a continuación). En un inicio, la negociación comprendía desde la empresa minera hasta los líderes de las movilizaciones sociales que se encontraban totalmente en su contra. El proceso de negociación fue liderado por la CAO-Ombudsman y las consultorías fueron pagadas por la empresa minera.

En ese contexto se promocionaron los monitoreos en Cajamarca, donde primero se contrató a la consultora Stratus Inc. Posteriormente la propia CAO-Ombudsman se encargó de ello. En uno de los talleres promovidos por la Mesa se determinó el alcance del nuevo programa participativo y se acordó la necesidad de un plan de monitoreo “participativo y continuo” de la cantidad y calidad del agua superficial y subterránea de la zona aledaña al distrito minero de Yanacocha. Los objetivos principales fueron los siguientes:

“Aumentar la confianza y asegurar la credibilidad de la información ambiental generada en forma permanente en Cajamarca; continuar la naturaleza colaboradora, participativa y transparente del estudio de agua de la Mesa; estimular la participación de la comunidad en la custodia vigilante de los recursos de agua; promocionar que la institución involucrada asuma responsabilidad”²⁴.

El inicio del conflicto giraba en torno a la contaminación del agua. Sin embargo, ninguno de los objetivos de los monitoreos

“independientes” presentaron la contaminación misma como elemento central. Se consideraba la evaluación de los posibles impactos mineros en el agua como secundarios. Además, se aplicó la herramienta de monitoreo como una receta estandarizada. No se planteaba qué se entiende por contaminación, tampoco qué visión ni qué valoración dan los distintos actores a sus recursos o a sus actividades productivas. Las únicas consideraciones válidas en la Mesa eran aquellas relacionadas con la búsqueda de diálogo y concertación. Estas consideraciones no incorporaron los principales reclamos de la población afectada. Tampoco incluían una búsqueda profunda de cuáles son los elementos centrales que han dividido a la población y han incrementado el conflicto en los últimos años.

Desde la primera fase de estos monitoreos, en su diseño, se concibió la herramienta como una cooptación de espacios y tecnologías por parte de la empresa minera. La intención se centraba en ratificar acuerdos por encima de un entendimiento basado en ideas de la alianza. La objetividad y neutralidad de la ciencia fueron, y son todavía, usadas para construir la idea de que solo existe una manera legítima e incuestionable de entender la contaminación en el territorio hidro-social. Siguiendo esta lógica se presenta una sola verdad. Y esta verdad que “la ciencia demuestra” se opone a las consideraciones del campesino “pobre e ignorante” que “percibe y teme” la contaminación²⁵.

Las críticas existentes dentro del supuesto espacio de diálogo y discusión de la Mesa no eran recibidas por esta, resultado de la estrecha relación de la Mesa con la empresa minera. No solo por la falta de credibilidad generada al ser pagadas las consultorías por la minera, sino por la relación de la empresa con la CAO-Ombudsman. Así, la representatividad de la Mesa fue disminuyendo. Poco a poco fue considerada un espacio no válido por parte de los líderes campesinos y otros actores que reclamaban la existencia de impactos ambientales debidos a la minería. El espacio de discusión en torno al monitoreo era entendido como cooptado por la empresa. Una vez más, el estado se presentaba como débil en su rol de fiscalizador y supeditado a los requerimientos

²⁵ Estos discursos son muy comunes en los medios de comunicación nacionales al referirse a los conflictos socio-ambientales en Cajamarca, pero también se han observado en el contexto del monitoreo minero como se describe más adelante.

²⁴ CAO, 2005, 2.

de las mineras. Los defensores del medio ambiente sentían que el estado se posicionaba a favor de las empresas y que esos espacios servían únicamente como legitimadores de su discurso. Esto fomentaba el desencanto en el proceso y la desconfianza en los monitoreos ambientales en la región.

En términos de delimitación espacial del territorio a monitorear, los estudios “independientes” se centraron únicamente en monitorear la cercanía al complejo minero. La utilización del monitoreo como instrumento político se visualiza al elegir esta opción espacial. Buscaba minimizar la percepción de la población de contaminación por parte de la empresa minera frente al monitoreo también de lugares más alejados. Este aspecto resulta relevante: el impacto por metales pesados liberados al medio ambiente a través de la minería a varios kilómetros de su fuente es ampliamente conocido como una de sus características.

La alianza social en oposición buscaba incorporar un enfoque eco-sistémico. Como parte de la estrategia de resistencia en múltiples escalas, incorporó recomendaciones de la legislación europea de agua así como otros aspectos considerados de interés por la literatura especializada en monitoreos ambientales²⁶. El objetivo de la investigación consistía en evaluar hasta qué medida existía un impacto por metales pesados en la región y esclarecer si esta era debida a la minería o a otros factores naturales —como la erosión— o antropogénicos —como los residuos domésticos—. Pretendía transparentar como en realidad los monitoreos en Cajamarca son utilizados para favorecer la construcción de un tipo de territorio hidro-social, el minero. Por ello se oponía al discurso ‘pro-minero’, y mediante la herramienta del monitoreo y con respaldo local e internacional, se quería evidenciar las estrategias mineras. Así, la alianza social disputaba el territorio hidro-social, evidenciando —mediante las mismas herramientas tecnológicas y “neutras”— que existe contaminación causada por la minería en Cajamarca.

b) El rol de la implementación y participación en el monitoreo

La implementación del monitoreo depende del objetivo inicial, donde además de lo detallado anteriormente, se delimitan las consideraciones operacionales para la recogida y transporte de las muestras. Se desarrollan mecanismos de verificación de errores desde la toma de las muestras en el río hasta el análisis de las muestras en el laboratorio. Así, los elementos discursivos que acompañan a la implementación del monitoreo quedan oscurecidos en esta fase, puesto que se están aplicando los protocolos “neutrales” definidos previamente.

Bajo el supuesto de cumplimiento de los estándares y medios de verificación aplicados, podemos decir que todos los monitoreos fueron bien implementados²⁷. Existen algunas limitaciones en el caso de la DESA, que en cierto momento obtuvo quejas por parte de la población local de diversos sectores campesinos, en-

tes gubernamentales o personal de la universidad. Estos perciben varias irregularidades en su desenvolvimiento²⁸, corroboradas por algunos de los resultados obtenidos²⁹.

La participación de la sociedad civil es un elemento clave en los monitoreos. No todo monitoreo está pensado para ser participativo. Sin embargo, debido a lo atrayente del término a nivel socio-político, algunos procesos incorporan elementos de participación ciudadana para validar los monitoreos. Para considerarse participativo es imprescindible que un monitoreo incorpore una inclusión real y equitativa desde la fase de diseño. En el caso de la DESA o de la consultora Stratus Inc., no se tuvo en cuenta esto; simplemente se dotaba de participación a las salidas de campo.

Así, el estado a nivel legal considera que es importante tener en cuenta a la población local. No obstante, los criterios todavía no han sido desarrollados ni recogidos en ningún reglamento³⁰. Al contrario, en diversas ocasiones hemos observado prácticas donde las comunidades campesinas se presentan como meros objetos funcionales para el monitoreo participativo. Este ha sido uno de los grandes reclamos por parte de los campesinos y profesores de la universidad de Cajamarca y organizaciones ambientales. Su presencia en los monitoreos era usada para ratificar el proceso.

La DESA podía convocar a los campesinos el día de la toma de muestras³¹. Entonces los campesinos simplemente observaban como los ingenieros recogían unas botellas de agua en el sitio del monitoreo. Unos meses después en una reunión comunal, los ingenieros reaparecían y comunicaban que todo estaba bien. En ningún momento existió una apertura estatal para discutir por qué, cuándo o en base a qué criterios se realizan los monitoreos.

En el caso de la CAO, además, se realizó un proceso llamado participativo, que podríamos definir como divulgación de discursos. Se incluían entrevistas de radio nacionales, presentaciones en la Universidad Nacional de Cajamarca, en la municipalidad provincial de Cajamarca y en el consejo nacional del medio ambiente, y se describían avances y conferencias de prensa³². Una muestra todavía más representativa del vacío de la palabra “participación” en estos casos es la denominación de los colaboradores según la Mesa: “veedores”. Es decir, estos podían ver, visualizar y aprender pero, sin verdaderos espacios para opinar, pensar o formar parte del proceso en alguna instancia.

En ese sentido, estos veedores presentaron observaciones y quejas al proceso, como por ejemplo el trato recibido por parte de la consultora. La mayoría eran líderes campesinos que al ser

28 Los profesores de la universidad y algunos técnicos de organizaciones de defensa ambiental han observado irregularidades técnicas en algunas actuaciones de los ingenieros en la toma de muestras.

29 Por ejemplo, los análisis presentaban concentraciones de metales en agua con valores en negativo, algo imposible que se debe a un mal ajuste en el análisis de las muestras en el laboratorio.

30 Publicado en *La mula*, 4 de agosto de 2012 (<https://jfgomezlamula.pe/2012/08/04/los-monitoreos-ambientales-participativos-en-la-mineria/jfgomezlamula/>).

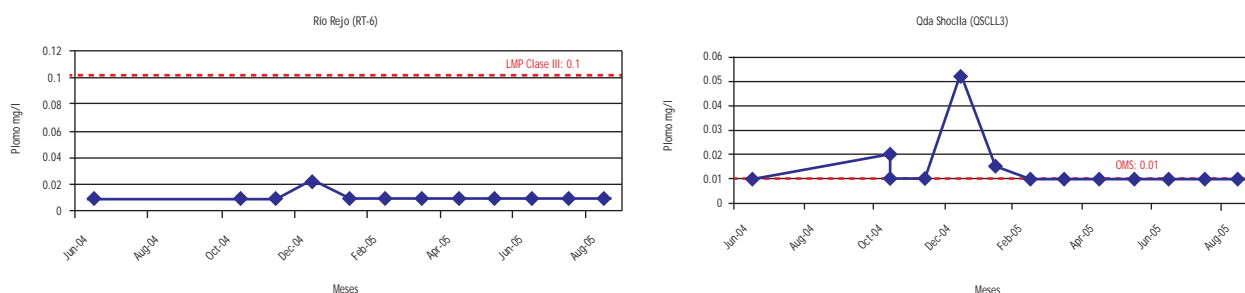
31 Esta es una dificultad importante para un campesino en una de las regiones más pobres del país, tanto a nivel logístico como económico; probablemente debe desplazarse, costearse ese desplazamiento y desatender sus labores productivas.

32 CAO, 2003.

26 Para más detalles ver Yacoub, Blázquez, Pérez-Foguet y Miralles, 2013; Yacoub, Pérez-Foguet, Miralles y Valderrama, 2014.

27 Stratus Inc., 2003; CAO, 2007; DESA, 2008; Yacoub, Blázquez, Pérez-Foguet y Miralles, 2013; Yacoub, Pérez-Foguet, Miralles y Valderrama, 2014.

Gráfico 1. Resultados de los monitoreos presentados en Cajamarca



Fuente: DESA, 2008.

avisados con pocas horas de anticipación no podían acudir. Incluso se observaron reclamos en relación a la falta de conocimientos del lugar que iba a visitarse previo a la salida. Además, los veedores reclamaban sobre el trato diferenciado con la empresa minera, que sí conocía dónde y cuándo se iba a monitorear. Esto, a su vez, alimentaba la desconfianza en el monitoreo, puesto que a nivel técnico existía la posibilidad de que la empresa minera pudiese alterar los resultados³³.

Estas injerencias, según la CAO, trataron de resolverse mediante talleres participativos que sí incluían a la población en el proceso de discusión, detallados en *Construyendo Consenso: Historias y lecciones aprendidas de la mesa de diálogo y consenso CAO-Cajamarca, Perú*³⁴. No obstante, la experiencia de algunos veedores en la auditoría anterior, y el cuestionamiento de la presunta neutralidad de la Mesa, provocaron que varias personas individuales y colectividades rechazasen el monitoreo y no lo avalasen por considerar que existía un sesgo significativo a favor de la empresa minera.

El monitoreo realizado por la alianza social conformada por distintas organizaciones de la sociedad civil, no incorporó un diálogo de saberes o fue conceptualizado como participativo, sino como investigativo. Sin embargo, contaba con el apoyo del gobierno regional. También se incluyó la participación de actores locales que estuviesen interesados en unirse a la investigación y que compartiesen el objetivo del monitoreo. Esto se hizo desde la primera fase de diseño, pasando por la implementación, hasta el análisis de los resultados obtenidos. Se incluyeron a campesinos, a profesores de la universidad de Cajamarca y a otros actores organizados de la sociedad civil, destacando la participación de ONGs, tanto locales como internacionales. Para ello se incorporaron talleres teóricos y prácticos donde se explicaban los distintos tipos de monitoreos, sus especificidades y significados, tanto operativos como analíticos y se buscaba la valoración y adecuación del proceso de monitoreo diseñado a raíz de los resultados obtenidos y de distintos conversatorios³⁵. Cabe destacar como el

desarrollo de este monitoreo se hace mediante el entendimiento de que las personas afectadas, o susceptibles a ser afectadas, son sujetos dentro del proceso. En lugar de invitar a un interesado al monitoreo como mero espectador como el estado y las mineras promovían, se pretendía que fuera un actor más, valorando sus conocimientos e introduciéndolo a los conceptos y técnicas intrínsecas al monitoreo. Esto permite aumentar el conocimiento del discurso hegemónico existente “desde dentro”.

c) Evaluación y presentación de los resultados

El entendimiento del significado de los resultados, su interpretación, presentación y difusión son cruciales en el proceso del monitoreo. En especial, para ratificar o contradecir los argumentos que se sustentan desde los diferentes territorios hidro-sociales enfrentados. Entonces, en función a estos cuatro aspectos, el alcance del proceso puede ser muy diferente, bien adecuándose a un tipo de discurso u otro.

En el presente caso de estudio se puede observar como cada grupo, basándose en una interpretación que se presenta como objetiva, en realidad tiene en consideración aspectos políticos que acaba afectando a la gobernanza del territorio hidro-social. Concretamente, los monitoreos realizados por el estado y las mineras (de DESA, Stratus Inc. o CAO) realizaron procesos similares en la interpretación de resultados y en su presentación a la opinión pública. Todos mostraban gráficas donde se presenta la cantidad de metales presentes en el agua en el punto muestreado y se comparaban con los Límites Máximos Permisibles, LMP, de la legislación peruana (ver Gráfico 1).

Los estudios estatales y mineros concluyen entonces que no existe contaminación en la región, solo cierta afectación puntual en algunos lugares³⁶, que únicamente existen tres puntos críticos del total analizado, o que en general el agua para consumo humano, de animales e irrigación cumple con la normativa, excepto para el plomo en el punto de quebrada Shoclla y por coliformes fecales³⁷.

La alianza social, por su parte, buscaba un análisis ecosistémico —además de espacio-temporal— para poder evaluar si

33 Debido a la ubicación, funcionamiento y alta tecnificación de la minera Yanacocha, esta controla una gran cantidad de flujo de agua que puede derivar de un lugar a otro, aumentar o disminuir su caudal, con bombas reservorios y tuberías mediante sensores, conocer con un grado de precisión elevado, cual es la calidad de esas aguas y la concentración de sales que tiene.

34 CAO, 2007.

35 Un ejemplo es la incorporación de proyectos conjuntos con la Universidad Nacional de Cajamarca y dos universidades españolas para el desarrollo de un

protocolo de calidad de ríos alto-andinos, con el objetivo de adecuar a la problemática local de contaminación minera una herramienta de monitoreo sencilla y de bajo coste.

36 DESA, 2008.

37 CAO, 2005.

existía o no, y hasta qué punto, afectación minera. Al utilizar una misma herramienta e incluso datos³⁸ pero otra aproximación conceptual, los resultados en este caso concluyen que hay una afectación debida a causas mineras en la zona.

Así, estudios medioambientales exponen como las concentraciones de cadmio, plomo, arsénico y cobre en agua y sedimentos presentan los mayores riesgos en la cuenca estudiada³⁹. Además, posteriores estudios de riesgo en la población aledaña a la misma empresa minera, evidencian la presencia de arsénico y plomo en las dietas de las poblaciones cercanas a la misma⁴⁰. Es relevante destacar algunas consideraciones claves que llevaron a interpretar esos datos como no contaminados por parte del estado y de las consultoras, contrarios a lo evaluado por la alianza. Básicamente se pueden separar en dos conceptos: la falta de especificación del monitoreo al tipo de empresa que se quiere evaluar, y por tanto su posible contaminación, y a la relativa laxitud de las normas existentes en el país.

LA FRECUENCIA DE LA TOMA DE DATOS Y EL TIPO DE CONTAMINACIÓN

Existe un acuerdo ampliamente aceptado en la literatura especializada sobre la importancia de estudiar en procesos mineros el incremento de metales pesados más allá de muestras puntuales. Los metales pesados pasan de estar fijados en el subsuelo a liberarse y son así susceptibles de liberarse y lixiviar al agua debido a operaciones mineras. En función a sus características físico-químicas los distintos metales pueden pasar en instantes al agua, y de ahí a la cadena trófica. Sea por esta vía, o por un derrame accidental de cierto vertido, la concentración elevada de metales en agua en una mina operativa⁴¹ usualmente será algo instantáneo, es decir, ocurrirá en segundos, para luego diluirse o transportarse kilómetros abajo. Por tanto, tener una muestra mensual no nos permite conocer si durante el resto de instantes del mes ha habido un escenario de contaminación o no. Al contrario, si en tan pequeña representación de muestras se observa un pico de contaminación, se debería realizar un estudio mayor en la zona, puesto que si lo analizamos desde un punto de vista de riesgos, es una señal de preocupación a considerar. Esto es todo lo contrario a lo presentado por la DESA, que lo mencionaba como algo puntual. Pero también contradice la lógica de los estudios realizados en la Mesa, donde se considera que si el 90% de las muestras cumplen la norma, la contaminación es aceptable.

38 Los mismos datos presentados por las consultoras independientes, CAO y Stratus, y el estado, DESA, fueron analizados mediante un programa estadístico por parte de la alianza social.

39 Yacoub, Blázquez, Pérez-Foguet y Miralles, 2013; Yacoub, Pérez-Foguet, Miralles y Valderrama, 2014.

40 Barenys, Boix, Farran-Codina, Palma-Linares, Montserrat, Curto, Gómez-Catalán, Ortiz, Deza y Llobet, 2014, 262.

41 En la evaluación de los resultados se pudieron observar estas diferencias al comparar la minera operativa, Yanacocha SRL, con la minera clausurada, Sipán SL (Yacoub et al, 2014).

EL GRAN VACÍO Y LA LAXITUD NORMATIVA EN EL PERÚ

Por un lado los LMP son obsoletos⁴² y distan mucho de otros estándares internacionales; con hasta dos órdenes de magnitud de diferencia comparando con la Organización Mundial de la Salud o la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental. Es importante resaltar que los LMP no tienen en cuenta un enfoque eco-sistémico o de entendimiento del ciclo de los metales en el medio ambiente y su toxicidad⁴³.

Existe otra consideración más flagrante, la legislación peruana divide los ríos por clases, y en base a ello establece cuáles son los LMP a considerar. Es decir, la calidad del agua se establece en función de si son aguas potables, que necesitan tratamiento para ser potables, para riego y agricultura, entre otros. En el caso de Cajamarca, solo existe un río que sea considerado como apto para consumo humano después de un tratamiento. El resto de los ríos son clasificados como Clase III, es decir, para agricultura y ganadería, los cuales tienen unos LMP más altos, más permisibles. Pero esa es la única fuente de abastecimiento de la que la mayoría de los campesinos disponen. Así, legalmente puede ser un agua que cumpla la normativa, pero el estado no está garantizando la seguridad hídrica a sus ciudadanos. Prácticamente la totalidad de los pobladores que viven fuera de la ciudad de Cajamarca se encuentran en esa situación. Desde la Gerencia de Recursos Naturales y Medioambiente del Gobierno Regional se presentaba una queja al gobierno central en ese sentido: "en Cajamarca somos como Superman, podemos aguantar niveles muy altos de metales pesados en el cuerpo!"

Finalmente, la divulgación de los resultados obtenidos por parte de la DESA y las dos consultoras fue similar. Se llevaron a cabo talleres donde se mostraban los análisis anteriormente citados mediante gráficas, donde siguiendo la normativa nacional, se acababa anunciando que no existía contaminación. La Mesa realizó un proceso de comunicación más extenso, incluyendo folletos explicativos, emisiones radiales y de televisión, además de la disponibilidad de informes en la web. El espacio que contó con un mayor espectro de participación fue el estudio realizado por Stratus Inc. En el taller participativo de discusión de los resultados se destacan algunos comentarios como la falta de incorporación de fauna o flora, el *sentimiento*⁴⁴ de los campesinos sobre la falta de información de contaminación de agua, aire y suelo, sobre la poca vinculación de los estudios con las autoridades y las comunidades, y sobre la comparativa del estado natural con lugares donde no ha intervenido el hombre⁴⁵. Ninguna de estas

42 Existe una nueva ley de aguas desde el 2009, pero los valores de los LMP de los metales pesados no han sido actualizados. Según la comunicación personal con trabajadores estatales en la evaluación de la calidad y la salud ambiental, esto es debido al gran lobby de las empresas mineras en el país.

43 Considerando que los metales pesados son bio-acumulables y se magnifican, algunas normativas, como la europea, consideran a estas sustancias peligrosas, SP. Esta definición de las SP cambia radicalmente su tratamiento a nivel legal y técnico. El vertido de la SP por parte de la industria está legislado como una cantidad máxima al año que pueden verter independiente del agua en el río al que se vierte. Sin embargo, los LMP únicamente tienen en cuenta la cantidad de metal que pueden verter teniendo en cuenta cómo se diluirá en el río receptor del contaminante, es decir, en función a la cantidad de agua.

44 En cursiva en el texto original.

45 CAO, 2007.

consideraciones ha sido tomada en cuenta por los posteriores monitoreos realizados en la región por el estado u otros organismos de la sociedad civil impulsados por la empresa minera. La alianza social, en la medida de lo posible, incorporó algunos elementos de flora y fauna (Tabla 1). Sin embargo, la difusión de sus resultados se ha limitado a eventos y foros académicos, tanto a nivel local, como nacional y global.

Por tanto, los esfuerzos por considerar contaminación industrial o empresarial son todavía incipientes en el discurso estatal pro-minero, la conceptualización ecológica es mínima y la inclusión de las distintas percepciones de la población se encuentra en la práctica fuera de cuestionamiento. Además, en cualquiera de las tres consideraciones citadas, no se plantean espacios de discusión y debate sobre las técnicas a desarrollar o la adecuación de las herramientas al contexto al que se deben utilizar, tanto a nivel puramente técnico como socio-político o económico. Se evidencia entonces cómo la calidad del agua y el ambiente, en sí mismos, no son importantes para el discurso sobre el territorio hidro-social y minero-estatal. Este busca ejercer su autoridad mediante el conocimiento sesgado y los discursos de progreso que divulga, usando los monitoreos en lo que considera como el territorio hidro-social.

Es en este sentido que los monitoreos se presentan como una herramienta política en Cajamarca, se convierten en un instrumento de poder y de delimitación de opciones en el territorio hidro-social. Mediante el monitoreo se busca formular una visión particular del mundo construyendo ideologías y discursos que se asientan en la verdad que la ciencia del monitoreo desarrolla.

En la lucha por el territorio hidro-social, la empresa minera y el Estado niegan que las múltiples consideraciones para el diseño del monitoreo tengan implicaciones políticas y que delimiten el marco del monitoreo. Al contrario, se apela a la neutralidad de la ciencia como estrategia política para reafirmar un discurso en términos apolíticos, a la vez que excluye cualquier tipo de visión alternativa. El monitoreo busca la alineación de usuarios del agua en un mismo discurso político que posibilite y afiance la explotación y control del territorio.

Así es como en Cajamarca la minería construyó, y sigue construyendo, una visión y discurso del territorio hidro-social mediante el conocimiento que tiene del monitoreo y el poder que presenta para validar ese conocimiento en la región. Impone sus metodologías e instrumentos en el monitoreo desde el inicio, difunde mediante sus resultados que la mina no contamina y monopoliza el debate sobre la calidad del agua. El monitoreo es entonces percibido con recelo y desconfianza por parte de los defensores del medio ambiente.

Por otra parte el estado, como se ha descrito, utiliza el monitoreo siguiendo las recomendaciones de la empresa. Así, existe poco compromiso y responsabilidad estatal a nivel central con la población local. Además así se asegura y prevalece una visión minero-estatal de dominación que excluye cualquier otra posibilidad o sugerencia que no sea alineada o afín al discurso establecido desde el extractivismo.

A su vez, esta radicalización —en la cual la empresa solo busca imponer su verdad, asumida como verdad por parte del estado— ha generado a lo largo del tiempo desencanto y finalmente resistencia. Resistencia a la empresa minera que ha crecido en la población hasta el actual elevado grado de conflictividad y movilización social; concretamente por la oposición a un megaproyecto de la misma empresa minera en la región. En muchos casos, la movilización social con una radicalización de las protestas es fomentada por el sentimiento de injusticia y la indignación, además de por el sentimiento de apego al lugar⁴⁶.

En este contexto la alianza social buscaba transparentar como los monitoreos son herramientas políticas. Mediante los mismos monitoreos, pero pensados en diferentes términos políticos, se generan diferentes aproximaciones técnicas, con consideraciones sociales y ecológicas distintas. Estas pueden dar lugar a otras respuestas, creando diferentes discursos que pueden otorgar alternativas al territorio hidro-social visionado por las empresas mineras y el estado central.

Los resultados del monitoreo de la alianza social indagan y afirman la contaminación debida a la minería en la región, pero sobre todo son pensados, por parte de la misma alianza, como elementos en juego contra el discurso minero-estatal imperante. Cuestiona el rol de los monitoreos ambientales dentro del marco institucional peruano, así como sus límites e implicaciones. Como se ha argumentado, las reglas formales actuales establecen y evalúan la contaminación de manera que únicamente favorecen al discurso dominante. Los espacios de discusión y debate son espacios que acaban ejerciendo un rol de difusión en lugar de ser verdaderas oportunidades de mediación y transformación de conflictos en busca de una mayor justicia social y ecológica.

Es importante resaltar la necesidad de una mayor implicación, primordialmente estatal, pero también de profesionales del sector, consultores y demás organizaciones de la sociedad civil, para la construcción de una sociedad más justa social y ecológicamente, democrática y respetuosa con las generaciones futuras. En este sentido, desde la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Regional se han promovido numerosos espacios de debate en torno a los procesos de monitoreo a lo largo del tiempo. Estos espacios han tenido un impacto ambivalente ya que la representatividad ha sido mínima por la falta de credibilidad del estado, pero también por ser reconocidos como espacios de cooptación por la empresa minera. En la actualidad, el cambio de políticas del gobierno regional ofrece una ventana abierta al respecto. El establecimiento de un laboratorio de procesado de muestras local en la región, impulsado y gestionado por su gobierno, es prueba de ello. Así aumenta la posibilidad de diseño e implementación de herramientas realmente participativas inclusivas y que busquen una decisión concertada, pero en torno a estudios reales de los impactos mineros, no en base de promover la disciplina entre los afectados. De esta manera, se viabiliza el reconocimiento y la equidad de los distintos saberes y valoraciones. Además, se discute quien puede tomar decisiones sobre el territorio hidro-social y abre la oportunidad de evaluar

⁴⁶ Poma, 2014, 104.

y cuestionar si son necesarios, y de qué manera, los proyectos mineros existentes y futuros.

CONCLUSIONES

Los procesos de monitoreo son políticamente dependientes. Desde su inicio hasta la divulgación de sus resultados difiere ampliamente en función del objetivo que se busca desarrollar. Como el presente artículo discute, los monitoreos ambientales pueden ser utilizados como un fin per se, donde se disputa el territorio hidro-social. En el contexto descrito, los monitoreos realizados por las administraciones estatales, o subvencionados por la empresa minera a la que buscan fiscalizar, acaban siendo un modo de justificar un modelo de desarrollo a implementar en el territorio hidro-social, imponiendo su visión. Se convierten en una validación de la actividad minera por encima de las críticas existentes a esta, al demostrar que no existe contaminación, y un entendimiento único y universal de qué es la calidad ambiental y en qué medida esta se encuentra afectada por la minería.

Saber el estado del agua y del ambiente parece algo secundario en estos monitoreos y la búsqueda de diálogo se presenta muy distorsionada y profundamente inequitativa. El fomento de los procesos denominados como participativos con la ciudadanía tienen una intencionalidad contraria a la voluntad de crear espacios y mecanismos de justicia y equidad. Los actores con mayor poder —como son el estado central y las empresas mineras— muestran el monitoreo como una herramienta para la legitimación de sus propios discursos, profundamente contrarios a una participación real que fortalezca a los diferentes actores tanto a nivel nacional como local y con el objetivo de evitar violaciones de derechos fundamentales de justicia social e hídrica. La alianza minero-estatal impone su verdad, generando desencanto a este tipo de herramientas, y finalmente resistencia.

El examen crítico de procesos de monitoreo puede derivar en acciones políticas de la sociedad civil que desafían el poder establecido por el extractivismo, visualizando los impactos generados, por ejemplo, en el mismo lenguaje hegemónico utilizado por las empresas mineras. El desarrollo de los monitoreos a nivel conceptual no tiene por qué ser una herramienta de gobernabilidad usada por la actividad minera. Puede buscar la gestión y gobernanza del territorio hidro-social asegurando los derechos sociales y ambientales de su población si se realiza un monitoreo realmente participativo e inclusivo, que considere las diferentes visiones presentes en el territorio hidro-social, incorporando elementos contextualizados y multi-disciplinarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Baletti, B. 2012: "Ordenamiento Territorial: Neo-developmentalism and the Struggle for Territory in the Lower Brazilian Amazon", en *Journal of Peasant Studies*, 39, 2, 573-598.
- Barenys, M., Boix, N., Farran-Codina, A., Palma-Linares, I., Montserrat, R., Curto, A., Gómez-Catalán, J., Ortiz, P., Deza, N. y Llobet, J. M. 2014: "Heavy metal and metalloids intake risk assessment in the diet of a rural population living near a gold mine in the Peruvian Andes (Cajamarca)", en *Food and Chemical Toxicology*, 71, 254-263. doi: 10.1016/j.fct.2014.06.018
- Bebbington, A., Humphreys Bebbington, D. y Bury, J. 2010: "Federating and Defending: Water, Territory and Extraction in the Andes", en Boelens, R., Getches, D. y Guevara-Gil, A. (Eds.): *Out of the Mainstream. Water Rights, Politics and Identity*. Londres y Washington, D. C. Earthscan-International Institute for Environment and Environment, 307-327.
- Boelens, R. y Vos, J. 2012: "The danger of naturalizing water policy concepts: Water productivity and efficiency discourses from field irrigation to virtual water trade", en *Agricultural Water Management*, 108, 16-26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2011.06.013>
- Boelens, R., Hoogesteger, J., Swyngedouw, E., Vos, J. y Wester, P. 2016: "Hydrosocial territories: a political ecology perspective", en *Water International*, 41, 1, 1-14. <http://dx.doi.org/10.1080/02508060.2016.1134898>
- Budds, J. y Hinojosa, L. 2012: "Restructuring and Rescaling Water Governance in Mining Contexts: The Co-Production of Waterscapes in Peru", en *Water Alternatives*, 5, 1, 119-137.
- CAO Compliance Advisor Ombudsman for the International Finance Corporation (IFC) and Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA), 2003: "Informe preliminar de la Mesa de diálogo y consenso CAO - Cajamarca: reuniones de febrero". Cajamarca, Perú, marzo de 2003.
- CAO Compliance Advisor Ombudsman for the International Finance Corporation (IFC) and Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA), 2005: "Evaluación de la calidad del agua en Cajamarca, Perú: Informe Anual de Monitoreo 2004-2005". Cajamarca, Perú, diciembre de 2005.
- CAO Compliance Advisor Ombudsman for the International Finance Corporation (IFC) and Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA), 2007: "Participatory water monitoring (2004-2006)". Cajamarca, Perú.
- DESA (Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental), 2008. Ministerio de Salud-Gobierno Regional de Cajamarca.
- Gudynas, E. 2013: "Extracciones, extractivismos y estrahecciones. Un marco conceptual sobre la apropiación de recursos naturales", en *Observatorio del Desarrollo*, 19. Uruguay, Centro Latinoamericano de Ecología Social, CLAES, 1-18.
- Hoetmer, R., Castro, M., Daza, M., De Hechave, J., y Ruiz, C. 2013: "Introducción", en Hoetmer, R., Castro, M., Daza, M., De Hechave, J., y Ruiz, C. (eds.): *Minería y movimientos sociales en el Perú. Instrumentos y propuestas para la defensa de la vida, el agua y los territorios*. Lima, ACSUR-ENTREPUEBLOS-PDTG-CooperAccion, 19-28.
- Latta, A. y Sasso, J. 2014: "Megaproyectos hídricos y conflicto socioambiental en Latinoamérica: perspectivas teóricas desde Gramsci y Foucault", en *Agua y Territorio*, 4, Jaén, 70-83. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4.2166>
- Leyva Valera, A. y Jahncke Benavente, J. 2002: *Crónica de la presencia de Minera Yanacocha S.R.L.-MYSRL en Cajamarca, Perú*. Lima, Fundación EcuMénica para el Desarrollo y la Paz, FEDEPAZ.
- Li, F., 2009: "Documenting Accountability: Environmental Impact Assessment in a Peruvian Mining Project", en *Political and Legal Anthropology Review*, 32, 2, 218-236. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1555-2934.2009.01042.x>
- Observatorio de Conflictos Mineros en el Perú, 2012: *Informe número 10*.
- Orihuela, J. C. 2012: "The Making of Conflict-Prone Development: Trade and Horizontal Inequalities in Peru", en *European Journal of De-*

- velopment Research*, 24, 5, 688-705. <http://dx.doi.org/10.1057/ejdr.2012.21>
- Poma, A. 2014: "Más allá de la resistencia: Emociones y cambio cultural en dos experiencias de conflictos contra obras hidráulicas en España y México", en *Agua y Territorio*, 4, Jaén, 96-106. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4.2167>
- Sosa Landeo, M. y Zwartveen, M. Z. 2011: "Acumulación a través del despojo: El caso de la gran minería en Cajamarca", en Boelens, R., Cremers, L. y Zwartveen, M. (eds.): *Justicia Hídrica: Acumulación, Conflicto y Acción Social*. Lima, IEP-PUCP, 381-392.
- Stratus Consulting Inc. 2003: *Evaluación Independiente de la calidad y cantidad del agua en la cercanía del Distrito Minero Yanacocha, Cajamarca, Perú*. Boulder, Colorado, Stratus Consulting Inc.
- Torres, F. y Castillo, M. 2012: *El Proyecto Minero Conga, Perú: Riesgo de desastre en una sociedad agraria competitiva*. Cajamarca, Grupo de Formación e Intervención para el Desarrollo Sostenible (GRUFIDES).
- Triscritti, F. 2013: "Mining, development and corporate-community conflicts in Peru", en *Community Development Journal*, 48, 3, 437-450. doi 10.1093/cdj/bst024.
- Yacoub, C. 2015: "Los guardianes del agua frente a las lógicas mineras en el Perú. El caso Conga", en Yacoub, C., Duarte, B. y Boelens, R. (eds.): *Agua y ecología política. El extractivismo en la agroexportación, la minería y las hidroeléctricas en Latinoamérica*. Quito, Abya-Yala-Justicia Hídrica, 157-174.
- Yacoub, C., Blázquez, N., Pérez-Foguet, A., y Miralles, N. 2013: "Spatial and temporal trace metal distribution of a Peruvian basin: recognizing trace metal sources and assessing the potential risk", en *Environmental Monitoring Assessment*, 185, 10, 7961-7978. <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-013-3147-x>
- Yacoub, C., Pérez-Foguet, A., Miralles, N. y Valderrama, C. 2014: "Impacts on effluent contaminants from mine sites: risk assessment, fate, and distribution of pollution at basin scale", en *Environmental Science and Pollution Research*, 21, 9, 5960-5971. <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-014-2559-7>

Reseñas Bibliográficas





water and landscape
AGUA y TERRITORIO

MONTERO CONTRERAS, Delia, 2015, *Transnacionales, gobierno corporativo y agua embotellada. El negocio del siglo XXI*, México, Universidad Autónoma Metropolitana/Ediciones del Lirio, 196 págs. ISBN 978-607-8446-07-0.

El agua embotellada se ha situado en el vórtice de una problemática que se suma a las expresiones de crisis sociales y ambientales que experimenta el planeta en tiempos recientes. Delia Montero se ha ocupado del tema de manera consistente al analizar cuáles han sido las transformaciones que, desde la perspectiva de la economía institucional, plantea el acceso al agua para beber. En esta ocasión Montero aborda el mercado del agua embotellada visto como una modalidad distinta de acumulación capitalista, otrora sustentada en la extracción de materias primas y acceso a mano de obra barata y cualificada, y que ahora se basa en los cambios estructurales que han desmantelado los sistemas de protección económica implementados por las naciones desde tiempo atrás, propiciando de este modo el libre acceso a un recurso natural. Este proceso ha configurado un nicho de oportunidad para las grandes corporaciones al incorporar al agua a la lógica del consumo capitalista, con implicaciones para la salud y para el medio ambiente debido a que la calidad del agua que embotellan no necesariamente es la óptima (incluso la pérdida de patógenos en los procesos de desinfección puede ocasionar déficits en la salud), así como por el impacto ambiental que generan, ya sea por la producción de residuos tóxicos en estado físico o por la emisión de gases efecto invernadero. Este panorama se ha fortalecido por el papel de las instituciones del Estado que, como indica Montero, no han frenado el desmedido crecimiento de las empresas transnacionales (ET) embotelladoras de agua, advirtiendo además cómo han devenido en un factor crítico en su implantación.

Así, con base en datos provenientes de organismos internacionales y de información provista por las propias ET, el libro analiza la historia, mecanismos de anclaje y estrategias competitivas que han empleado estos corporativos para hacer del agua embotellada un *commodity* más del mercado y que afecta a México de manera particular, pues el país encabeza la lista nada loable de países consumidores de agua embotellada.

Desde una perspectiva económica, donde el dato duro es el protagonista, la investigación nos lleva por un recorrido de cinco capítulos, a través de los cuales se aborda desde la dimensión del mercado global de este "producto", hasta las estrategias de los corporativos que han llevado a posicionar a dos marcas europeas como Nestlé y Danone y dos estadounidenses como PepsiCo y Coca-Cola, como crecientes controladoras del mercado global de agua embotellada.

El primer capítulo lleva un título sugerente: "Visión global del agua ¿crisis o abundancia?" Bajo un enfoque de largo plazo, explica cómo se han ido interrelacionando las condiciones de disponibilidad natural del agua en la geografía del planeta con la distribución demográfica y las actividades económicas, observando de qué modo la convergencia de estas variables configura escenarios particulares respecto a la disponibilidad del recurso vital. Así, por ejemplo, menciona que China dispone del 6,4% del agua dulce a nivel mundial, pero da cabida al 22% de la población, por lo que la disponibilidad afecta a alrededor de sesenta millones de habitantes. Por otra parte, Estados Unidos realiza la mayor proporción de extracciones, destinando un 60% al uso agrícola, en tanto Alemania solo ocupa el 2% en este uso.

Con base en este análisis, un segundo capítulo, titulado "Las empresas transnacionales y el agua embotellada", plantea que este tipo de corporativos ha impulsado su crecimiento y sus estrategias de mercado en función de condiciones tales como: a) desigual distribución natural del agua, donde estados pueden presentar una abundancia relativa del recurso (p. ej. Estados Unidos) o una notoria escasez (p. ej. México y Emiratos Árabes); b) el nivel de ingresos per cápita que garantice un potencial mercado, y, c) la existencia de infraestructura pública para la distribución del líquido donde, destacadamente, cuenta la calidad del agua que se abastece a través la red pública pues no se entendería la expansión de la demanda de agua embotellada si esta no fuera acompañada por una desconfianza fundada o no en la calidad del agua que provee el Estado a través de la red pública.

Todos ellos han sido factores fundamentales para que las ET gestionen el "nicho de oportunidad" que ofrece el mercado del agua envasada a través de la instrumentación de potentes *knowhow*, es decir, dinámicos desarrollos tecnológicos e informáticos, así como por modelos organizativos y sofisticadas formas gerenciales, caracterizados por una férrea concentración del poder de decisión. A estos factores se suma la existencia de marcos o arreglos institucionales ad hoc tanto en los países de origen de las empresas como en los receptores del capital y de los desarrollos tecnológicos. Todo ello bajo lógicas particulares en regiones y países.

El tercer capítulo, titulado "Esbozo histórico y anclaje de las principales ET en el sector del agua embotellada", remite al origen de las empresas objeto de la investigación, que resulta una explicación puntual de cómo el agua se fue transformando en objeto de interés comercial. Refiere desde el uso terapéutico que adquirieron marcas que ahora están en el mercado global como San Pellegrino, Perrier, Evian o Vittel, hasta las industrias recientemente incorporadas como Coca-Cola y PepsiCo. Sobre este tema, se incluye una ilustrativa línea del tiempo en anexos.

El cuarto capítulo, titulado "Gobiernos corporativos y ET del agua embotellada", es un análisis de los mecanismos de los gobiernos corporativos a través de los cuales estos gigantes han ofertado un producto que pase a formar parte de un "estilo de vida", aludiendo a la salud, comodidad, calidad, etc. Esto provoca que las empresas compitan por ofrecer un producto embotellado que atienda a necesidades creadas, extendiéndose así la gama de "aguas" que ya se encuentran en tiendas y mercados (aquellas bajas en sales o sodio, las saborizadas, y hasta las que ofrecen embotellados especiales como envases con temporizadores que indican los intervalos para beber¹, etc). En suma, todo un andamiaje tecnológico, organizacional y comercial para la construcción de un insumo culturalmente estructurado.

El quinto capítulo, "Situación actual del mercado de agua embotellada y perspectivas (2000 a la fecha)", asienta un dato ciertamente desconcertante: de las empresas transnacionales estudiadas, Danone y Nestlé encabezan la lista participando con el 10% del mercado global cada una; Coca Cola mantiene el 4,4%, y PepsiCo el 2,0%; pero, sorprendentemente, el 72%, aproximadamente, es cubierto por el rubro "otras empresas". Este es un dato relevante toda vez que advierte que el problema es ciertamente más complejo de lo que parece. Incluso, este problema puede modificar el escenario de las transnacionales en el largo plazo.

Pero si retomamos los mecanismos a partir de los cuales estas empresas han cifrado su crecimiento, señalados por Montero en el tercer capítulo, podría plantearse como hipótesis que la tendencia de las empresas globales es, sin duda, hacia el crecimiento monopólico mediante un bien planificado programa de alianzas, fusiones y adquisiciones, que de esta forma consolidarían su control sobre el mercado global del agua embotellada.

El libro desarrolla, por tanto, una de las aristas más filosas del sistema económico global que busca hacer del agua una mercancía más, dejando en claro los mecanismos a través de los cuales se está concretando a nivel global, que lejos de resolver el problema del abasto de agua para beber, significa la injerencia en condiciones privilegiadas de mercado de las ET, con los señalados impactos sociales y ambientales.

Por todo lo anterior, el libro es un llamado implícito a generar respuestas sociales que logren revalorar el papel de la sociedad en la recuperación del control sobre los bienes naturales a los que todos debemos tener acceso y que estamos obligados a conservar.

Lourdes Romero Navarrete

Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social,
Unidad DF, México
lourdes@ciesas.edu.mx

¹ Disponible en <http://www.pmfarma.com.mx/noticias/9795-tapon-de-agua-vittel-nueva-campana-de-ogilvy-paris-recuerda-que-debes-beber-agua.html>. Acceso en 11 de enero de 2016.



water and landscape

AGUA y TERRITORIO

MORELLÓ BAGET, Jordi y PIÑOL ALABART, Daniel, 2006, *La lluita per l'aigua a Reus*, Lleida, Aigües de Reus, 534 págs. ISBN: 84-9779-353-6.

Reus, ciudad ubicada en el Campo de Tarragona, región del nordeste de España, contempla un verdadero desarrollo a lo largo del siglo XVIII, gracias al impulso que experimenta el comercio del aguardiente y la seda a través del puerto de Salou. La escasez de agua ha sido una realidad evidente para esta ciudad, que ha estado buscando soluciones para remediar este problema secular. La construcción de pantanos y la constitución de la Comunidad de Regantes han sido eventos relevantes de especial trascendencia. La década de 1980 fue una etapa de restricciones que se resolvieron con el mini-trasvase del Ebro. Asimismo, la aplicación de un modelo de gestión propio a través de la empresa municipal *Aigües de Reus*, inspirado en un uso racional y en el aprovechamiento, han terminado modelando una nueva cultura del agua.

Más allá de las efemérides históricas este libro pretende mostrar cómo ha evolucionado a lo largo del tiempo la lucha para conseguir agua, mediante la excavación de pozos y desarrollando tecnologías para su extracción, canalización y distribución.

El principal objetivo de esta investigación ha sido conocer la gestión realizada a lo largo de los siglos del agua en la ciudad de Reus. Este hilo conductor ha promovido el estudio de su carácter jurídico, económico, técnico, cultural, religioso y climatológico.

Los autores han pretendido abordar la cuestión del agua durante más de ocho siglos, es decir, desde la fundación de la ciudad en el siglo XIII hasta los inicios del siglo XX. El libro se ha dividido en tres partes que siguen los grandes periodos históricos tradicionalmente contemplados en el ámbito académico. Pero al unísono, cada uno de esos grandes apartados presenta unas características comunes. En primer lugar, el estudio del clima, las incidencias meteorológicas y las formas de actuación en las épocas de sequía o cuando las lluvias provocaban inundaciones. Un segundo puesto lo ocupa el estudio del aprovisionamiento de agua, los sistemas de captación, el almacenamiento y las soluciones encontradas en cada época, tanto a nivel particular como comunitario. El tercer punto de análisis lo presenta la construcción y mantenimiento de las infraestructuras, fuentes, balsas, acequias, lavaderos, abrevaderos, molinos y con especial atención el canal de Almoester, que durante mucho tiempo fue la principal fuente de abastecimiento a la ciudad. También se presta atención a la acequia de Aleixar —del siglo XVII—, y a la construcción del pantano de Riu-decanyes —del siglo XX—, entre otras obras hidráulicas.

Asimismo, se analiza la regulación establecida sobre los diferentes usos: consumo humano, animal, agrícola e industrial. También han incidido en la dicotomía existente en todo momento

entre usos privados y públicos del agua, así como las diferentes soluciones que adoptaron para limitar la contaminación, la evacuación de las aguas sucias y la creación de redes de alcantarillado y los colectores.

Por otra parte, se analiza la organización y expansión del regadío, así como la localización y extensión de las huertas existentes en el término municipal. En este punto cobra importancia la atención prestada a la actuación de los diferentes grupos de hortelanos y regantes, a partir sobre todo de los diferentes acuerdos sobre la distribución de las aguas. Este punto deriva en el estudio de las disputas existentes por el agua, los conflictos intercomunitarios entre hortelanos, agricultores, ganaderos e industriales, así como las luchas y pleitos entre Reus y algunas poblaciones cercanas.

Por último, cobra gran importancia la intervención de los poderes públicos, comenzando por la Señoría, cargo que se ocupaba de mediar en los conflictos y emitir arbitrajes para satisfacer a las partes enfrentadas. También se destaca el papel del Ayuntamiento promoviendo la búsqueda de pozos por algunos zahoríes y el progresivo control del agua al otorgarle la consideración de Bien público. A lo largo de las siguientes páginas se analiza la incidencia que han tenido en las finanzas públicas las tasas y arrendamientos establecidos sobre el agua en los diferentes sectores del regadío, el protagonismo de los aguadores en algunas épocas y las atribuciones que tenían en el ejercicio de su oficio. En esta línea, referido a etapas más recientes, se describe la aparición de organismos específicos para gestionar el agua, como fueron los casos de Hidrofórica o las diferentes comisiones municipales dedicadas a buscar soluciones para lograr un adecuado abastecimiento.

En este sentido, el estudio del agua en una localidad como Reus, contrariamente a lo que pudiera parecer, ofrece gran interés en muchos aspectos. Todo ello permite conocer mejor la historia local, pero en el fondo los problemas que acuciaban a la población reusense, no eran muy diferentes de los que padecían otras localidades en las distintas épocas que se estudian a lo largo del libro.

Los autores han revisado las principales cuestiones planteadas en otros estudios relacionados con el tema del agua. La producción bibliográfica es muy abundante y han hecho una selección de los trabajos más representativos. En este sentido cabe resaltar el impulso que han dado a este tipo de estudios historiadoras como María Isabel Val Valdivieso y Cristina Segura sobre los regadíos y las ciudades hispanas de la época medieval. Los diversos proyectos de investigación que han promovido, se han reflejado en numerosas publicaciones de carácter colectivo. Una de las aportaciones más interesantes del trabajo es el extenso

comentario de fuentes y bibliografía que se hace en la introducción del libro.

El libro se divide en tres grandes apartados. La primera parte hace referencia a los siglos medievales y entre sus capítulos aborda cuestiones tan esenciales como los derechos de uso y de propiedad. Por otra parte, trata del abastecimiento y los medios para su obtención, haciendo hincapié en el agua procedente de la acequia de Almofter, así como en los usos y acuerdos entre particulares. En este mismo bloque se estudia con detalle el proceso de configuración de las tierras de huerta y los derechos enfitéuticos. Otro aspecto importante es todo lo referente al regadío comunitario con el análisis de las infraestructuras y la repartición de agua. Un capítulo significativo lo ocupa la intervención del municipio en la conservación de las infraestructuras, la administración de las aguas comunes, la búsqueda y el aumento de caudales, así como las obras de canalización. Sin olvidar los esfuerzos realizados para ampliar la red de canales y acequias y un detallado estudio sobre los aguadores, el momento de su aparición y sus atribuciones. El último capítulo de esta primera parte se dedica al estudio de los conflictos con Almofter, municipio cercano a Reus, por la disputa del agua para regadío.

La segunda parte aborda el período comprendido entre los siglos XVI y XVIII y centra su atención en la municipalización del agua. En un primer capítulo se estudian la búsqueda, canalizaciones y conflictos producidos alrededor del agua en esta larga etapa. Con una división por centurias se describen las nuevas obras de canalización y las disputas con localidades cercanas como Almofter y Castellví, sin olvidar los efectos de las duras sequías. Por último, en el siglo XVIII se estudian las norias, minas de agua y las obras de canalización desarrolladas en este período. El segundo capítulo lo compone el análisis del consumo y de los costes económicos, diferenciando entre el abastecimiento para uso domés-

tico, regadío, ganadería, actividades industriales como las de los jaboneros y curtidores. Apartado importante lo ocupa en el tercer capítulo de este bloque el papel jugado por el municipio en la concesión de licencias, los aguadores, los ingresos obtenidos por las tasas y arrendamiento, así como las reformas e inversiones en infraestructuras. Asimismo, se estudia la vinculación del agua con la sanidad pública, cuestión que pasará a formar parte esencial de la gestión del abastecimiento en los siglos venideros. Las mejoras urbanas, la distribución de las fuentes públicas y el cubrimiento de acequias, ocupan el último capítulo de esta extensa sección.

La tercera parte del libro está dedicada a los siglos XIX y XX y se define como la etapa de la búsqueda de las grandes soluciones para resolver el problema del abastecimiento de agua. Comienza precisamente enunciando la dificultad y la compleja solución del abastecimiento de la ciudad de Reus, para pasar a continuación a un detallado estudio de los distintos usos del agua en estas centurias: en el ámbito doméstico, agrícola, industrial, la limpieza de calles y la higiene pública, así como el rebatido tema de las tasas y los precios. A continuación, se describen las infraestructuras típicas de esos años: minas, pozos, fuentes y las permanentes obras de canalización y depósitos. Por último, se abordan los proyectos y las soluciones en el suministro, especialmente la empresa Hidrofórica, así como la construcción del pantano de Ruidecanyes.

Como colofón cabe reseñar que la obra muestra unas detalladas conclusiones y un extenso apéndice documental, que presenta una buena selección de fuentes, así como un cumplido elenco bibliográfico.

Juan Manuel Matés Barco
Universidad de Jaén
jmmates@ujaen.es



water and landscape
AGUA y TERRITORIO

ARROYO, Aline y BOELEN, Rutgerd, 2013, *Aguas robadas: despojo hídrico y movilización social. Justicia Hídrica*, Lima, IEP, Quito, Abya Yala, 394 págs. ISBN: 978-9942-09-154-3.

Aguas robadas: despojo hídrico y movilización social expone casos de despojo, concentración y contaminación del agua en cuatro secciones temáticas y 22 capítulos.

La primera sección titulada “Actividades de agroexportación y concentración del agua” hace un análisis de la concentración hídrica en un modelo económico agrario industrial que implica poner en una desventaja sistemática a grupos campesinos, indígenas, afrodescendientes, mujeres y pequeños agricultores.

El capítulo 2: “Secando el continente africano: detrás del acaparamiento de tierras está la acumulación del agua” expone cómo las compañías de Arabia Saudí, Reino Unido, China e India compran tierras —buscando agua— en las cuencas del Nilo y del Níger para la industria de alimentos; procesos definidos como hidrocolonialismo, que impactan en la disponibilidad hídrica para los campesinos locales y sus economías tradicionales. También se aborda el tema de la relación entre la agroexportación, aguas virtuales e implicaciones de la Certificación de la Producción Sostenible, basada en criterios tecnocráticos y etnocéntricos impuestos por transnacionales de alimentos en detrimento de los pequeños agricultores.

Hay cuatro investigaciones en Perú —país con más estudios de caso reportados en el libro—, de las que dos se enmarcan en esta sección, analizando el proyecto de irrigación en Olmos (capítulo 5: “La comunidad y la irrigación de Olmos: una relación nada justa”), que ilustra las políticas de construcción de grandes trasvases en la costa norte peruana en favor de la producción agrícola para exportación, garantizando el control del agua mediante la concentración de tierras. Igualmente, el capítulo 6: “Olmos, anhelo lambda yecano: aspectos simbólicos de los grandes trasvases intercuenas” analiza el discurso de las clases dirigentes a través de la prensa y la legislación, concluyendo que este tipo de megaproyectos son mediados por la bandera nacionalista de la modernidad y la eficiencia en nombre del desarrollo y el progreso.

Para Colombia, se cuentan los casos de la industria cañera y de palma africana en la monopolización del agua (capítulo 7: “Apropiación del agua por parte de la agroindustria cañera en Colombia” y capítulo 9: “Dinámica palmera y control del territorio. Impactos en la apropiación de los ecosistemas hídricos y en los medios de vida: el caso Las Pavas, Bolívar, Colombia”) para la producción de agrocombustibles, con el apoyo del Estado a través de subsidios, exención de impuestos y el pago insostenible por los usos de aguas subterráneas y superficiales. Se demuestra así la indiferencia gubernamental ante la dinámica de los conflictos generados por la apropiación del agua.

Para Ecuador, en el capítulo 10: “Acumulación de agua y floricultura en un mosaico de territorios de riego”, se analiza la situación de acumulación de agua y la justicia hídrica en un centro florícola del país: el del río Pisque. La agroindustria de flores vende un discurso de generación de empleo, responsabilidad social y ambiental ante la sociedad en contraposición a las comunidades campesinas indígenas que luchan por la soberanía alimentaria y la autodeterminación en sus territorios localizados en la misma zona.

El capítulo 8: “¿Unidos o enfrentados? Acumulación del agua para su conversión en vino en el sistema de riego en San Jacinto-Bolivia” muestra cómo en la industria vitivinícola existen relaciones de subordinación mediadas por cadenas de dependencia que aseguran el acaparamiento de recursos, agudizando la diferenciación social y la exclusión de los más pobres respecto al uso del agua.

En conclusión, esta primera sección ilustra la forma en que el crecimiento de la exportación mundial de los productos agrícolas ha aumentado el consumo de agua de riego resultando en la acumulación de derechos sobre la tierra y el agua, el agotamiento de acuíferos y su contaminación, sin importar el bienestar de las comunidades locales.

La segunda sección analiza el impacto de las industrias extractivas en la contaminación del agua. En el capítulo 11: “¿Despojo por acumulación? Minería, agua y justicia social en el Altiplano boliviano” se explican las geometrías de poder entre empresas mineras y comunidades campesinas vinculadas social y culturalmente al agua. Estas relaciones de exclusión social y marginación espacial se han reproducido mediante configuraciones institucionales involucradas en la extracción de minerales, y el control y uso de los recursos hídricos.

El capítulo 12: “La desconfianza y el miedo: el caso del conflicto hídrico” estudia el caso de Hualla en la región de Ayacucho-Perú, evidenciando el conflicto entre organizaciones de la comunidad y la transnacional minera Southern Cooper Corporation. La polarización de intereses entre quienes están a favor y en contra de la mina en medio de la desconfianza y el miedo narran las acciones de El Frente de Defensa de los Intereses de Hualla, mostrando cómo el conflicto no se soluciona con el tiempo, sino que se transforma y toma un carácter regional cada vez más importante.

En el capítulo 13: “Mecanismos de acceso y control del agua en el contexto minero del sur peruano” presenta los efectos de la actividad minera a gran escala en el acceso y control del agua de comunidades y espacios locales, durante más de cincuenta años en las regiones de Tacna y Moquegua, visibilizando las relaciones de poder económico y político establecidas entre la compañía minera, el Estado y las comunidades afectadas por la extracción de

aguas subterráneas y superficiales. El reconocimiento de las relaciones asimétricas, junto a elementos de articulación en espacios urbanos, diversificación de actividades económicas y desarrollo de capacidades organizativas, permite el empoderamiento de las comunidades para ejercer sus derechos ciudadanos que buscan un marco ambiental más justo.

La mirada del libro se amplía hacia Estados Unidos, exponiendo conflictos por el agua no solo en países en vías de desarrollo. El capítulo 14: "Injusticia ambiental en el estado de Nueva York, EE. UU." plantea el caso del arroyo y el lago Onondaga, recursos de sustento, subsistencia, religiosidad y cultura para comunidades indígenas, a quienes con el tiempo se les impuso un sistema de propiedad privada de la tierra y de manejo de los recursos reflejados en la actualidad con la construcción de una represa que intentan revertir por medio de acciones legales hasta ahora negadas. Simultáneamente, se presenta el caso del barrio Southside-Syracuse y la Asociación para el Arroyo Onondaga —organización de base de personas afroamericanas con bajos recursos— enfrentadas (sin solución aún) a la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en una zona residencial, decisión basada en conveniencias económicas y políticas de grupos dominantes.

La tercera sección estudia las políticas hídricas y la legislación del agua, definidas por relaciones de poder, explorando el concepto de servicios ambientales desde la justicia hídrica y planteando las complejidades del reconocimiento de los derechos de agua. El capítulo 15: "Servicios ambientales y justicia hídrica" presenta cómo los proyectos de infraestructura, riego y potabilización buscan implementar nuevas y modernas medidas individuales basadas en la propiedad privada y la valoración económica, ignorando comunidades que han aprendido a utilizar los recursos sin degradarlos. El capítulo 16: "Las complejidades del reconocimiento de derechos indígenas de agua en Chile" muestra cómo las políticas reivindicativas de identidad y recursos que plantearon los movimientos indígenas y campesinos en torno al agua critican las políticas multiculturales fomentadas por el Estado, compatibles con el modelo neoliberal y la racionalidad mercantil. El problema radica en que estas políticas de inclusión defienden derechos aceptables y no aceptables para el bien común que quieren redefinir

las comunidades y sus derechos colectivos en función de los conceptos neoliberales.

El capítulo 18: "Desarrollo hidroeléctrico, despojo y transformación territorial: el caso de Hidrosogamoso, Santander, Colombia" presenta las condiciones asimétricas de negociación entre empresa, Estado y población. Aquí las negociaciones con la comunidad se dan en condiciones desiguales, basadas fundamentalmente en valoraciones económicas que producen disputas entre las poblaciones locales para acceder al agua y los supuestos beneficios o recursos económicos que promete la empresa.

La cuarta sección expone el rol de las redes y alianzas de multiactores en procesos de investigación, capacitación e incidencia política, entregando un análisis conceptual y estratégico sobre la función social de la academia, así como de la ayuda en la incidencia política que permita vincular las investigaciones a las estrategias de solución de estas problemáticas. La alianza Justicia Hídrica, red que contribuye a las luchas de los movimientos sociales de las comunidades por un acceso justo y equitativo al agua, presenta la experiencia del Foro Nacional de los Recursos Hídricos en Ecuador, mostrando la interacción entre capacitación, investigación y movilización social, así como sus fortalezas y limitaciones. Se concluye afirmando que la movilización social es un proceso colectivo permanente, que implica capacitación, formulación de propuestas, pronunciamientos públicos, sensibilización, diálogo con los tomadores de decisiones y vigilancia del cumplimiento de los acuerdos pactados.

Así, este libro se convierte en una "radiografía" actual sobre los conflictos ambientales por el agua; sobre su conceptualización pero también es una carta de navegación para los investigadores que quieren hacer de sus propuestas académicas una herramienta para el empoderamiento social de los grupos de base y organizaciones que intentan cambiar sus realidades respecto a la equidad social y ambiental de acceso al agua.

Lorena Arias Solano

Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia
lorena.arias.solano@gmail.com



water and landscape

AGUA y TERRITORIO

YACUB, Cristina; DUARTE, Bibiana; BOELEN, Rutgerd, 2015, *Agua y ecología política. El extractivismo en la agroexportación, la minería y las hidroeléctricas en Latinoamérica*, Quito, Editorial Abya - Yala, 301 págs. ISBN 978-9942-09-264-9.

El presente libro aborda el despojo sobre el recurso hídrico que se ha producido en América Latina en las últimas décadas a causa del extractivismo impulsado por multinacionales, empresas locales y las Administraciones Públicas de distintos países de la región, situación que ha desembocado en serios problemas para las poblaciones, especialmente campesinos e indígenas, tanto a nivel ambiental, como social, cultural, económico y político. La obra está enmarcada bajo las estructuras de la ecología política, como el medio para estudiar el despojo del agua, dado que permite, con un conjunto de enfoques e interdisciplinas, un estudio en profundidad de los procesos de despojo del agua y los conflictos que de esto surgen. Además, los autores plantean que la ecología política da la posibilidad de analizar las contradicciones y conflictos generados por la distribución desigual de los recursos ecológicos y permite visualizar los discursos de poder que sostienen dicha desigualdad tanto de acceso, como de uso y distribución. Por otra parte, la ecología política permite elaborar alternativas a los regímenes de despojo, abogando por una relación ecología-sociedad política, social y económicamente más justa y democrática. En base a esta opción de elaborar propuestas alternativas a los paradigmas tradicionales, esta corriente busca dotar de herramientas a los diversos movimientos sociales constituidos por las poblaciones locales afectadas por el despojo de agua y recursos tanto a nivel local, nacional e internacional, movimientos que buscan generar una mayor justicia social en la distribución de bienes, la construcción de una verdadera democracia participativa que dé voz y voto a los grupos marginados, y el respeto profundo por el ambiente. Por otra parte, pero dentro de la misma ecología política, esta ofrece la posibilidad de analizar quién tiene el poder de definir ciertas acciones y los discursos dominantes que se construyen para justificar el despojo y acaparamiento de agua, lo cual constituye un elemento fundamental del libro, puesto que se desvela las diferencias de poder y decisión entre los grandes grupos empresariales y políticos, y los agricultores campesinos e indígenas, como elemento central del despojo del agua.

La obra se inicia con una contextualización con base en publicaciones obtenidas del periódico *The Guardian*, a partir del cual extraen noticias de distintos conflictos en torno al recurso hídrico en diversos países de América Latina, ya que esta región se asocia inmediatamente a injusticia social, concentración de recursos, políticas nacionales e internacionales contra productivas... y es la zona donde se presentan las políticas neoliberales en su mayor expresión, junto con las consecuencias que estas

traen a la población. Así, esta obra se organiza en tres grandes secciones. En la primera sección, llamada "Espejismos verdes agro negocios y concentración de agua en América Latina", los autores analizan el concepto de agronegocio, el cual se comienza a consolidar a partir de la revolución verde. Luego de dicha consolidación, lo que se busca como objetivo fundamental del agro negocio es obtener dinero, por lo que la alimentación de las personas pasa a un segundo nivel. Junto a la producción de alimentos en el agro negocio, los biocombustibles constituyen una parte importante desde las últimas décadas, situación que aparte de producir despojo y acaparamiento de recursos hídricos amenaza la soberanía alimentaria de los países. Así, los autores plantean que el agro negocio es una cadena agro industrial a escala mundial, cuyo éxito depende de la especulación con la nutrición y el hambre. Una vez establecidos los elementos constituyentes del agro negocio, se presentan una serie de estudios de caso, los cuales se apoyan en fuentes de datos económicos, productivos, cuadros de usos de aguas, extractos de leyes constitucionales y una gran cantidad de mapas que permiten localizar las zonas geográficas en las que se desarrollan cada uno de los casos y conflictos estudiados. Se analizan casos en México, Ecuador, Perú, Bolivia y Colombia. A pesar de existir singularidades en cada uno de los casos de estudio, los autores establecen una serie de lineamientos semejantes entre estos, comenzando por la existencia de un discurso de legitimidad gubernamental, que apoya y financia a las grandes empresas dedicadas a los agro negocios en estos países, produciéndose incluso una fuerte contradicción entre los gobiernos que promueven un discurso y leyes pro campesinos y ambientalistas, como Ecuador y Bolivia, pero que en la práctica consideran la producción agrícola campesina e indígena de subsistencia como actividad poco competitiva y eficiente en contraposición a los grandes consorcios corporativos. Durante el análisis de los casos en los países estudiados se mostró, por cada uno de los autores, que los agronegocios se sostienen en base al acaparamiento y despojo de los recursos hídricos, para lo cual utilizan medios legales e ilegales. Estos últimos van desde coimas o corrupción política hasta incluso amenazas a los principales líderes de los movimientos y organizaciones de pobladores afectados. Es así como el acaparamiento de agua derivado de los agronegocios produce cambios irreversibles en los sistemas ecológicos, transformando el ciclo hídrico local, desestructurando el paisaje y desarticulando el tejido social que se establece en torno a los recursos hídricos de cada zona.

La segunda sección, "Empresas extractivas y contaminación del agua como forma de despojo en América Latina" enmarca una serie de casos de estudio en México, Perú, Colombia y Ecuador. Así, los autores realizan una diferenciación conceptual entre actividades extractivas y extractivismo, señalando que este último

debe presentar tres características fundamentales: las relacionadas con el volumen de los recursos extraídos, con la intensidad de la extracción y con el destino del recurso extraído. Además, se agrega el concepto de neo o posextractivismo, para referirse al extractivismo que es efectuado por el Estado y que intenta captar una mayor parte de las ganancias obtenidas del extractivismo en donde los regímenes políticos son considerados posneoliberales. Producto del extractivismo en la región, el agua se torna en el elemento central de disputa, dado que las empresas mineras y petroleras demandan para sus funciones una gran magnitud e intensidad de dicho recurso. En base a esto, estudian los casos de los países anteriormente señalados, se muestran una serie de cuadros y gráficos como fuentes que exponen los niveles de producción del extractivismo tanto en dineros, consumos de aguas, y a su vez se presentan mapas que muestran las principales zonas de conflicto, contaminación y despojos de aguas permitiendo una mejor localización. En los países estudiados, el Estado aparece como un ente que promueve el extractivismo como actividad prioritaria sobre otras para generar divisas, aumentar inversiones extranjeras y nacionales, convirtiéndose en el único modelo y paradigma aceptado para alcanzar el desarrollo, por lo que se crean las condiciones legislativas y judiciales favorables para dicha actividad y así aumentar la frontera del extractivismo, afectando con ello a una mayor cantidad de territorios y pobladores. Ante esto, las poblaciones locales se han comenzado a organizar gestando redes con organismos internacionales, regionales y locales mientras que, de parte de los gobiernos, la protesta social ha sido fuertemente criminalizada, acusando a sus líderes de terroristas que se oponen al desarrollo del país. Pese a ello, en los casos estudiados se ha constatado que los movimientos sociales han logrado frenar por momentos grandes proyectos mineros y petroleros.

Finalmente, en la sección "Hidroeléctrica en América Latina" los autores conceptualizan una diferenciación entre energía renovable y tecnología verde, señalando que las empresas hidroeléctricas utilizan energía renovable pero no son consideradas sostenibles dado su gran impacto en el territorio. En la mayoría de los casos, estos proyectos surgen en base a necesidades energéticas de grandes consorcios empresariales, situación que en Latinoamérica ha generado conflictos y problemas con los pueblos locales donde se instalan. De la misma forma que las secciones anteriores, se estudia el despojo del agua producido

por hidroeléctricas por medio de cinco casos de estudio, en Colombia, Bolivia, Perú, Ecuador y México. En cada uno de los casos, los autores realizan una contextualización histórica de cada país relacionada con el manejo energético. Entre sus fuentes destacan la presencia de artículos de Constituciones de algunos países como Ecuador y Bolivia. En estos dos casos, se muestra una abierta contradicción en sus legislaciones relacionadas con el Buen Vivir y el cuidado de la naturaleza, puesto que ejercen mecanismos para impulsar el extractivismo y la satisfacción de demanda energética de países externos como Brasil para el caso boliviano, condicionando el normal desarrollo de la vida y cultura de los pobladores locales dada la dependencia en sus ríos y territorios anegados por las hidroeléctricas. En Perú se muestra también una contradicción en su legislación ya que el orden de los usos de aguas es alterado a favor de empresas como Duke Energy, dándose también un manejo de las aguas bajo visiones tecnológicas y económicas, considerando a un nivel inferior las concepciones de campesinos e indígenas de la zona. Dentro de la sección, el caso mexicano se muestra como un ejemplo de organización de movimientos sociales a nivel local, regional e internacional, ya que estos han opuesto resistencia al Plan Mesoamérica, mostrando por una parte una lucha de resistencia y defensa de su lugar y territorio, y generando nuevas redes que involucran a actores de otros sectores sociales, para lo cual utilizan el concepto de estrategias locales. Por todo lo anterior, los autores sostienen que las mega obras hidráulicas debilitan la soberanía de los pueblos y ecosistemas.

Para concluir, la relevancia de la obra radica en que por medio de distintos estudios de caso, los autores contribuyen a conocer con cierta profundidad las consecuencias que ha ido produciendo en la región desde décadas un modelo de extractivismo en todos los niveles de la vida de las sociedades y el medio ambiente. Además, pone en discusión la problemática de los recursos hídricos demostrando que el "problema del futuro" como se llamaba al manejo del agua, se convirtió en una realidad con tintes de pesadilla, especialmente para quienes tienen un menor poder adquisitivo y de decisión a nivel político-económico. Por todo ello, la presente reseña se convierte en un medio para la difusión del contenido de la obra.

Diego Hernández Peñaloza
Universidad Autónoma de Chile
diego241102@gmail.com



water and landscape

AGUA y TERRITORIO

ALBEROLA ROMÁ, Armando, 2014, *Los cambios climáticos. La Pequeña Edad del Hielo en España*, Madrid, Cátedra, 341 págs. ISBN 978-84-376-3317-6

Extraño es el día en el que no escuchamos algo relacionado con el actual cambio climático que vivimos, motivado por el calentamiento global derivado de las acciones antrópicas. Apreciamos que el funcionamiento de las estaciones se está alterando, que la aparición de enquistadas sequías aumenta, que son mayores las destrucciones provocadas por aguaceros convertidos en inundaciones catastróficas, etc. No cabe duda de que nos hemos dado cuenta de este desequilibrio pero ¿estamos ante un fenómeno nuevo?

Ante la necesidad de dar respuestas a estas preguntas nos encontramos con este trabajo dedicado a la Pequeña Edad del Hielo (PEH, en adelante) en España, escenario previo al ciclo climático actual, acaecido entre el siglo XIV y el ecuador del XIX. Una fase fría de empeoramiento de las condiciones climáticas tras el Período Cálido Medieval, donde el descenso de la temperatura media, como veremos, no fue el único actor.

Armando Alberola Romá, catedrático de Historia Moderna de la Universidad de Alicante, es dentro de la reciente historiografía modernista española, el investigador por excelencia de los estudios que gravitan en torno al impacto de los episodios naturales y climáticos calamitosos durante los siglos modernos. Su nueva aportación supone un paso más dentro de una fecunda línea de investigación que lleva desarrollando desde hace dos décadas, inicialmente centrada en el siglo XVIII valenciano y que, en la actualidad, alcanza a toda la modernidad y al ancho y largo del territorio español.

A nivel historiográfico esta publicación supone dos importantes avances. Por primera vez se incluyen en un ensayo todas las aportaciones relevantes relacionadas con la PEH en España resultantes de un abanico de campos del conocimiento científico, esenciales para identificar este período y sus diversas fases. La interdisciplinariedad es la primera cuestión, como podemos observar. Por otro lado, el discurso se asienta desde la óptica del historiador, ya que los eventos hidrometeorológicos extremos citados se articulan mediante el alcance que tuvieron entre los contemporáneos y cómo afectaron a su subsistencia. Es decir, las incidencias socioeconómicas que estos soportaron.

El esquema del libro es equiparable al de una cebolla, que a través de sus múltiples capas va penetrando en los efectos de la PEH. De este modo, el primer capítulo tiene un papel introductorio, estableciendo las nociones básicas que el lector debetener presentes. Con este objetivo, se precisan las parti-

cularidades generales de la evolución del clima en el Planeta durante el Cuaternario, la alternancia de los períodos cálidos y fríos que sucedieron, así como el interés que acerca de la variabilidad climática y sus consecuencias fue floreciendo desde las postrimerías del siglo XIX hasta la actualidad a través del calentamiento global y su traducción en diferentes eventos desastrosos. Tras fijar estas pautas, se introduce la figura del historiador como uno de los catalizadores con los que también podemos acercarnos al clima del pasado, mediante el uso de una metodología y fuentes específicas, las denominadas proxy data.

El segundo capítulo desgrana las diferentes tesis acerca del inicio y el fin de la PEH en Europa así como sus etapas, ya que sus límites dependen del territorio estudiado y su desarrollo, que además fue variable. Tras este estado de la cuestión, se disponen las características fundamentales de la fase álgida de la PEH, datada entre 1560-1570 hasta mediados del siglo XIX, así como sus efectos en la sociedad humana. De este modo, se muestran los primeros síntomas de cambio durante la segunda mitad del XVI con la aparición de crudos inviernos, temporales extraordinarios o el declive de la producción de la vid, entre otros cultivos de ambientes más templados. En lo relativo al siglo XVII, el protagonismo recae en las alteraciones atmosféricas vinculadas a las erupciones volcánicas y al descenso de la actividad solar, presentadas como responsables de algunos de los períodos de mayores contrastes de la PEH. También tienen un importante papel los párrafos dedicados al avance de los glaciares desde el siglo XVI hasta el XVII, donde este indicador natural de la bajada de la temperatura adquiere su máxima expansión. Para los dos últimos siglos de la PEH, considerados más benévolos, además de referirse a sus consecuencias y señales de su fin, sobresale la inestabilidad ocurrida en las últimas décadas del siglo XVIII y al papel que tuvo la erupción del volcán Laki en 1783 en esta coyuntura.

Tras fijar las bases de la PEH, en el tercer capítulo llega el turno de sus características en España con sus correlatos y diferencias a lo previamente tratado en el contexto europeo, al igual que sus pulsaciones tanto generales como específicas. Un siglo XVI repleto de disparidades proseguido de un XVII marcado por el acentuamiento de los inviernos severos, pero también con algunos veranos excesivamente cálidos en sus primeros decenios. Para el siglo XVIII hallamos el uso de una fuente de especial interés como es la correspondencia, en este caso de los ilustrados, donde la situación del clima y la percepción de su variación formaban parte de sus contenidos. Coetáneo al mayor avance de los glaciares españoles a finales del XVII e inicios del XVIII, se analiza el negocio que supuso la nieve para conservar alimentos, refrescarse o incluso como remedio terapéutico.

El cuarto capítulo arranca con los períodos de déficit y excesos hídricos acontecidos en el siglo XVI en España, mientras que los dos siguientes epígrafes abordan el siglo XVII. El primero de estos últimos se centra en la primera mitad del XVI, haciendo especial hincapié en las anómalas precipitaciones de 1617 en Cataluña y Aragón, bautizadas como el *any del diluvi* (*año del diluvio*), enmarcadas dentro de una pulsación, así como en los temporales de los años veinte y treinta en el centro, sur y levante peninsular. El último epígrafe se adentra en el impacto de la oscilación conocida como el Mínimo de Maunder (1645-1715) en la Península Ibérica durante los años 1660-1700, coincidentes con su momento de mayor apogeo. En sus líneas, se indaga en la gran variabilidad que en nuestro país tuvo con la aparición de sequías, inundaciones extraordinarias y marcados descensos térmicos.

Las repercusiones de estas adversidades climáticas para el Siglo Ilustrado se recogen en el capítulo quinto. En primer lugar, se tratan las dificultades motivadas por las sequías y los aguaceros desde los últimos coletazos del Mínimo de Maunder hasta la fase cálida finalizada a mediados de la centuria, con una sequía general y una plaga de langostas. Mayor importancia recae en los siguientes epígrafes dedicados a la compleja segunda mitad del siglo. Las nefastas décadas de los sesenta y los setenta en el territorio peninsular, unidas al inicio de la pulsación Maldá (1760-1800) en la fachada mediterránea española; los ochenta marcados por el extremismo climático, donde se inscriben las inundaciones más importantes del siglo XVIII, sumadas a la aparición de epidemias de paludismo; y la última década donde la sequía seguía instalada, salpicada de temporales en ocasiones traducidos en virulentas granizadas. Tras estos años desfavorables, se exponen las décadas finales de la PEH en el siglo XIX, resaltando la crisis general de los primeros años coincidentes, asimismo, con los avatares bélicos y posbélicos.

El último capítulo examina la gestión del riesgo que aplicaron las sociedades humanas. Dentro de las de carácter

racional se insertan apuntes relativos a los métodos destinados a disminuir el frío, a través del uso de combustibles, o el calor, mediante el consumo de nieve procedente de los neveros; la lucha contra el déficit hídrico en la agricultura con la construcción de diferentes infraestructuras hidráulicas para retener los flujos y la aplicación de sistemas de irrigación para distribuirlos; el peligro latente que los núcleos urbanos contiguos a un río tenían y los precarios métodos de defensa ante sus crecidas; los planesbarajados con los que aminorar sus efectos con las intervenciones en los cursos; la modificación de la ubicación de algunas localidades; y el interés desde los círculos ilustrados con los que actuar desde la ciencia y la técnica ante estos inconvenientes. Por otro lado, el papel de las creencias como escudo frente al desastre, donde se contienen los diferentes métodos utilizados por la religiosidad popular ante la adversidad que acontecía: las rogativas, los intercesores implementados en los ruegos, los sermones, los conjuros o los exorcismos. Casos que nos muestran el constante uso de estos mecanismos con los que hacer frente al clima desfavorable así como el peso que el miedo jugó en su desarrollo.

La reflexión final nos muestra la utilidad de mirar al pasado con el fin de comprender que los riesgos climáticos y naturales que hoy por hoy acontecen no son desconocidos y la historia nos muestra pistas para aplicar variadas políticas de prevención y protección frente a una problemática, no olvidemos, de raíz histórica.

Visto todo lo anterior, el lector puede presuponer a estas alturas que nos hallamos con un libro de una excelente calidad dentro de la ciencia histórica, de fácil lectura y una referencia en cuanto a la relación del clima del pasado con el ser humano.

Adrián García Torres
Universidad de Alicante
adrian.garcia@ua.es



water and landscape

AGUA y TERRITORIO

PONTE, Jorge Ricardo, 2006, *De los caciques del agua a la Mendoza de las acequias. Cinco siglos de historia de acequias, zanjones y molinos*, Mendoza, Ediciones Ciudad y territorio, 441 págs. ISBN: 950-692-062-1.

Ponte es arquitecto, doctor en Sociología por L'École des Hautes Études en Sciences Sociales de París en 1998, desempeñándose actualmente como investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Notable representante de los estudios histórico patrimoniales de la Ciudad de Mendoza (Argentina), se le deben valiosas investigaciones en el área de la Historiografía, el Patrimonio urbano y arquitectónico, la Sociología y la Antropología. Entre sus obras hay que destacar el libro *Mendoza, aquella ciudad de barro*, un registro único sobre la historia urbana y documental de Mendoza. En el libro *De los Caciques del Agua a la Mendoza de las Acequias*, que ahora reseñamos, Ponte no se ha propuesto hacer un tratado sobre irrigación por medio del sistema de acequias. Tampoco rescatar los múltiples ejemplos de uso de las acequias como sistema de regadío. Ponte ha circunscripto su universo de estudio al de las acequias urbanas de la ciudad de Mendoza histórica y su expansión hacia el actual Área Metropolitana de Mendoza. Centenares de ciudades americanas nacieron con el sistema de acequias para proveerse de agua potable y de riego para chacras y huertas. Pero desde el siglo XVI hasta el XIX casi todas fueron perdiendo sus acequias o cegándolas. Unas por razones de expansión del casco urbano fundacional y otras por razones higiénicas, etc. De todas ellas, Mendoza se las ha ingeniado para conservarlas activas hasta hoy. De ahí su interés como caso paradigmático.

Con su obra, Ponte pone de manifiesto la necesidad de puesta en valor de una red compuesta por canales, acequias, zanjones, molinos y lagunas en una región semiárida. La identifica como hito fundante de la ciudad e insta a la Administración Pública estatal a otorgarle el valor que merece, con políticas que garanticen su perdurabilidad. Además, conforma un corpus historiográfico ineludible para todo aquel que quiera aproximarse tanto al estudio del origen de la ciudad como a la planificación del desarrollo territorial. El autor señala que "solo espacializando la historia, o sea, el relato histórico, e historiando el espacio geográfico y cultural podremos comprender y modificar la tensión que anida entre la historia y el territorio".

Mediante la cartografía histórica y el rastreo bibliográfico en archivos históricos, Ponte logra construir una base de datos de 156 planos y 78 ilustraciones. La riqueza radica no solo en encontrar planos y mapas inéditos, sino en su posterior reconstrucción digital y su posterior traspaso sobre la trama actual, la codifica-

-ción de la evolución toponímica de los cauces, y una interesante visión sobre la conformación del tejido urbano, en paralelo con la evolución de la red hídrica.

La cartografía se complementa con un extenso relato que reconstruye los procesos históricos atravesados, haciendo una minuciosa hermenéutica de fuentes reveladoras. Así, las Actas Capitulares, documentos escritos en el Cabildo posteriores a la fundación de la Ciudad (1561), aparecen como testimonio de las primeras interacciones entre los colonos españoles y los pueblos originarios. El relato se ve nutrido a través del análisis de relatos de viajeros, testamentos, diarios, actas y demás, conformando un corpus de alto valor histórico. La obra es el resultado de una ex-tensa investigación. Representa un aporte revelador sobre el origen y la evolución de la red hídrica: desde sus principios, cuando los pueblos originarios, predominantemente Huarpes, fundaron un sistema de canales y acequias encauzando el agua de deshielo desde Los Andes hasta las primeras estribaciones del cordón montañoso y el llano.

El valor de la investigación radica en la espacialización de una historia que el autor reconstruye e ilustra. Quizás, en buena medida, la sociedad mendocina desconoce la vitalidad de la red artificial de riego y tiene incorporada la noción de "ciudad oasis" como objeto irreductible. Tras el libro de Ponte, es imposible la escisión entre la historia de Mendoza y la red de regadío. Lo que hace este investigador es estudiar este indisoluble vínculo desde sus orígenes, tarea que no resultó nada fácil si consideramos que, hasta la llegada de los colonizadores españoles, los pueblos precedentes eran ágrafos. El atractivo reside en el abordaje de un área de estudio de características únicas: la red aún se conserva, lo que la convierte en una especie de "ciudad laboratorio", "ciudad relicta", de las pocas que poseen acequias urbanas de manera continua desde el tiempo de las civilizaciones indígenas. El compendio de mapas constituye parte esencial del acervo cultural y científico de la Provincia, puesto que reúne y clasifica todos los componentes de la red de distribución de agua potable. La obra resulta por ello, en una fuente analítica ineludible para quienes se dedican a investigar en el área de la planificación urbana y el ordenamiento territorial en las ciudades de oasis, porque revela de manera contundente la vitalidad del sistema de irrigación, instando a contemplarlo como elemento fundante y posibilitador urbano.

El libro se estructura en siete capítulos, introducidos por un prefacio del investigador francés Alain Musset, quien destaca que Ponte: "...por un lado, devuelve a las acequias el lugar que les corresponde en la formación del territorio y del paisaje urbano; y por el otro, devuelve a la Ciudad de Mendoza la profundidad tem-

El libro se estructura en siete capítulos, introducidos por un prefacio del investigador francés Alain Musset, quien destaca que Ponte: "...por un lado, devuelve a las acequias el lugar que les corresponde en la formación del territorio y del paisaje urbano; y por el otro, devuelve a la Ciudad de Mendoza la profundidad temporal de la que ella misma se ha privado al limitar su existencia a la llegada de los españoles en el siglo XVI..."

La obra se organiza de manera predominantemente cronológica. En el Capítulo 1 describe la cultura de riego prehispánica. El aporte de Ponte en este punto es la consideración de la influencia del Imperio Incaico sobre las comunidades locales. El autor sostiene que, mansos y dóciles, los Huarpes supieron adaptar técnicas hidrológicas desarrolladas por la evolucionada cultura Inca. A través de una exhaustiva exégesis, Ponte elabora una reconstrucción hipotética del tejido precolonial y la originaria red de distribución del recurso hídrico. Establece una posible dispersión de pequeñas aldeas y caseríos aislados a lo largo del cauce denominado Gozap Mayu, o sea, Río del Cacique Gozap, un brazo del Río Mendoza que se habría originado a partir de una falla geológica. El curso principal se desarrolla, desde entonces, en sentido sur-norte, de manera paralela y sobre las primeras estribaciones del cordón montañoso, y sus afluentes acompañan la pendiente oeste-este, lo cual configura una cuadrícula hídrica.

Interesante es ver cómo de la línea principal de investigación se desprenden vectores que alimentan el conocimiento de la historia territorial. Así, Ponte desarrolla aquí un glosario de acequias y estudia su evolución física y toponímica, y la hipótesis de la aparición del Canal Zanjón como eje estructurador de la trama urbana cobra completo sentido cuando se desarrolla la evolución del cauce y se identifica como el gran posibilitador de la fundación de la ciudad en 1561. Su contribución es el puntapié inicial para la conformación de un catastro histórico de la Provincia, al espacializar los litigios vecinales por la titularidad de las tierras y los primeros planos.

En capítulos posteriores, el autor va recorriendo la historia con la naturalidad con la que el agua discurre por las acequias mendocinas. Así, escribe una historia hídrica y urbana durante los años de la Colonia y pone de manifiesto la conformación de una idiosincrasia particular como resultado de la combinación entre la crudeza de los factores climáticos, los pueblos originarios y la colonización española.

El capítulo 5, escrito junto a la historiadora Paola Figueroa, está dedicado exclusivamente al protagonismo de los molinos hidráulicos como componentes esenciales del sistema. Contiene un inventario y un interesante desarrollo de la técnica utilizada para la captación de aguas. El libro refleja la multidisciplinariedad con la que debe abordarse la historia. Técnica, mecánica, física, y un nutrido conjunto de campos disciplinares son enriquecidos con el aporte de Ponte y Figueroa.

A partir del Capítulo 6, nos adentramos en la historia del catastro parcelario urbano y la incidencia del factor hídrico en la conformación del mismo durante el período colonial e independiente. Su evolución y consolidación hasta llegar al punto de inflexión señalado en 1885 con la instalación del agua corriente domiciliaria. Es interesante ver que las acequias dejan de estar al servicio de la parcela (como unidad) y pasan a conformar una trama de propiedad colectiva.

Pero el año que marcará un antes y un después en la configuración territorial será 1861, cuando un fuerte terremoto arrasó la ciudad colonial llevándose la vida de aproximadamente 5.000 mendocinos (más del cincuenta por ciento de la población total). Seguido por severos incendios e inundaciones, destruyó la casi totalidad de las precarias edificaciones. A partir del trágico suceso, Ponte, desarrolla la influencia del nuevo diseño del sistema de acequias callejeras en el trazado urbano. A partir del plano de 1872 destaca el cambio de circuito de riego, con dos acequias paralelas en ambos márgenes de la calzada que posibilitaron la forestación de la cuadrícula. El modelo resultó exitoso por las ventajas bioclimáticas que ofrece a los ciudadanos hasta nuestros días. A pesar de esto, fue cuestionado por higienistas que sostenían que el sistema de acequias urbanas propiciaba la propagación de enfermedades. En este punto, Ponte destaca las fortalezas que salvaron el sistema de su erradicación: "la inusitada reacción ciudadana". El autor hace referencia a la defensa popular de las acequias urbanas y del arbolado público.

Ya en el último capítulo, encontramos la evolución de la red en el final del siglo XIX y durante el siglo XX. Aparecen los organismos de administración del agua, se construyen obras hidráulicas de envergadura y se sancionan leyes sobre los derechos de riego y el uso moderno del agua. Finalmente, el autor aporta una serie de reflexiones acerca del valor patrimonial y cultural de las acequias urbanas y destaca la desconexión frecuente entre la historia territorial y las políticas actuales.

Al iluminar la historia de las acequias, Ponte nos propone un reto: reconocer en ellas los orígenes de la ciudad, dándoles el valor que se merecen como posibilitador esencial en la conformación del paisaje mendocino. El libro es un reflejo de la importancia de comprender la historia para construir el futuro. Saber de dónde venimos, quienes nos gestaron como pueblo y qué elementos conviven con nosotros, pasando tantas veces inadvertidos. Identificarnos, hacer nuestra genealogía urbana. Después de vislumbrar estos saberes entenderemos de qué se habla cuando se habla de "desarrollo sostenible". Entenderemos que no tiene que ver con una cuestión antropocéntrica, sino con una conciencia ambiental que se hace urgente en los comienzos del siglo XXI.

Marilina Brandi Brachetta

Grupo Ciudad y Territorio
INCHUSA-CCT-CONICET-Mendoza.
mbrandi@mendoza-conicet.gob.ar



water and landscape
AGUA y TERRITORIO

DOMÍNGUEZ SERRANO, Judith, 2013, *Agua y Territorio: derechos de los ciudadanos y organización administrativa*, México D.F., Editorial IMTA, 366 págs. ISBN 978-607-7563-82-2.

Los estudios sobre el agua se realizan desde distintas perspectivas y enfoques dependiendo de la situación a estudiar, de la contaminación del agua, de su distribución para riego, de la utilización con fines recreativos y turísticos o del impacto de su explotación y privatización, entre otros. En las últimas fechas ha cobrado especial relevancia el estudio del agua y del territorio, palabras que integran una parte fundamental en la utilización de este recurso.

Hablar de agua y territorio implica considerar las actividades humanas como demandante o administradora; en este último caso la administración puede estar en manos de la administración pública o en órganos privados.

Esta obra de El Colegio de México (COLMEX) permite abrir la discusión sobre la cuestión territorial y administrativa en torno al agua, ya que las administraciones públicas han logrado poco en la eficiencia del servicio. En este caso es importante analizar el enfrentamiento entre un crecimiento urbano que cada vez demanda más agua, y los malos planes de gestión, distribución y recaudación por la prestación del servicio.

Con España y México como países de estudio presentes en esta obra se pueden establecer algunos puntos de comparación que existen sobre el tema del agua; como las cuencas hidrográficas que se comparten entre países, en el caso de México con Estados Unidos (EUA) y en España con Portugal.

Mejorar el servicio del agua depende en gran medida de la legislación, en esta obra se podrá documentar la existencia de fallos y vacíos en la legislación sobre el agua en los dos países de estudio.

La organización territorial de México pone una limitante en la materia, ya que el texto constitucional federal precisa poco en la actividad sobre el agua y son los Ayuntamientos los que determinan la gestión y uso del recurso.

En el caso de España se encuentra también la adopción de nuevas normas que dentro de la Comunidad Europea han llevado a tener una distribución mejor del servicio, implantando además nuevas normas sobre la eficiencia.

Conocer la legislación española sobre la gestión del agua y su aplicación en el Derecho Administrativo es muy interesante. Al tomar contraste con el caso mexicano se podrán encontrar las grandes lagunas en la legislación mexicana que existen en la materia a pesar de la existencia de una Ley de Aguas u Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Este libro aborda lo antes expuesto a través de una serie de artículos fruto del Seminario Internacional "Agua territorio: derechos de los ciudadanos y organización administrativa" que tuvo lugar en el año 2011 con la colaboración del COLMEX, Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua IMTA.

Esta obra se organiza en base a dos ejes temáticos: 1) Planificación hídrica y ordenación territorial, que aborda temas relacionados con la gestión del agua al interior de los países y algunos tratados sobre gestión internacional del agua en México y España. 2) Servicios públicos del Agua, se desarrollan artículos que involucran la participación de la ciudadanía en la gestión del agua a través del pago por el servicio por ejemplo. Se incluyen la participación del municipio y la actuación de la administración pública en relación al agua en España y México.

En el artículo "Coordinación entre la gestión del agua y del territorio" de Judith Domínguez, El Colegio de México, se podrá descubrir cómo en la legislación mexicana existen serios fallos de vigencia sobre el ordenamiento territorial, con grandes consecuencias como la no articulación entre la federación y los gobiernos locales; sumado a esto, se comentan las consecuencias de que la planificación hídrica y territorial no vayan en la misma dirección. Las relaciones intergubernamentales y administrativas son el origen del problema y el punto de cambio para encaminar un nuevo ordenamiento y planificación que unifique la cuestión hídrica con el territorio.

El Dr. Ángel Menéndez Rexach, de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Madrid, expone en su artículo "Planificación Hídrica y Territorial: Coordinación de Competencias", la manera en que funciona la gestión del agua en España, presentando la distribución de competencias y las responsabilidades en la legislación por parte del Estado, las Comunidades Autónomas y los Ayuntamientos respecto a la organización territorial e hidrológica. Realiza una excelente recopilación de legislación en la materia con un análisis jurisprudencial sobre la distribución de competencias para proponer que es necesaria una mayor sinergia entre planes hidrológicos y urbanos para garantizar la buena gestión del agua.

"La gestión del agua por demarcaciones hidrográficas: la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea y su aplicación en España", escrito por el profesor titular de Derecho Administrativo Jorge Agudo González de la Universidad Autónoma de Madrid, aborda la relación de España con la ejecución de la Directiva 2000/60/CE, la cual marca la actuación respecto al agua en la Comunidad Europea. Se analiza la existencia de nuevos planes hidrológicos en España que no se adaptan a la Directiva Europea.

A través de un estudio del estado de la cuestión, el autor muestra la evolución de los planes hidrológicos exponiendo el contenido y circunstancias por las cuales España no ha entrado en la Directiva Marco del Agua, en la que se encuentran las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias y el sistema competencial de la administración estatal.

En “La gestión transfronteriza del agua entre México y Estados Unidos; evolución e instrumentos de cooperación”, de Blanca Torres de El Colegio de México, se podrá conocer el proceso de gestión del agua entre dos países y cómo las relaciones internacionales permiten regir el uso de este recurso. A través de diversos medios de actuación en los que siempre resalta la importancia del uso y cuidado del agua como un recurso limitado y compartido el texto presenta una interesante recopilación de los principales tratados, que datan desde el siglo XIX en relación a la gestión del agua. Se da a conocer parte del Tratado de Guadalupe Hidalgo en 1948, pasando por el Tratado de Límites y Aguas de 1944. Hasta 1970 era una de las zonas fronterizas más importantes a nivel internacional, teniendo para cada país una importancia particular, ya que existen ríos con frontera compartida en el Bravo y en el Colorado. La distribución de competencias de cada país, al ser ambos Estados Federales, ha logrado grandes acuerdos que permiten dar respuesta a las preocupaciones sobre el cuidado y gestión del agua.

“La regulación de los ríos compartidos entre España y Portugal. El convenio de Albufeira”, escrito por Ana de Marcos Fernández de la Universidad Autónoma de Madrid, aborda los tratados de Derecho Internacional y expone su relación con los tratados en la gestión del agua por cuencas hidrológicas compartidas entre España y Portugal (ríos Miño, Limia, Duero, Tajo y Guadiana). Un excelente recuento histórico con especial énfasis en el Tratado de Albufeira (1998), que conecta con la nueva normativa de la Directiva Marco de Agua, logrando así una clara exposición de los retos y logros alcanzados en la actualización del tratado entre España y Portugal, haciendo del Tratado de Albufeira una excelente oportunidad de conocer cómo funciona el Derecho Internacional.

El segundo capítulo del libro, titulado Servicios públicos de agua y territorio, comienza con el artículo “Competencias regionales y municipales en la prestación del servicio público de agua y saneamiento” de Víctor Hugo Alcocer Yamanaka y Fernando Flores Prior, pertenecientes al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Los autores exponen la manera en que se realiza la gestión del agua en México, país en que cada vez se vuelve más importante garantizar el servicio del agua y donde puede participar la iniciativa privada. Se empieza con una justificación jurídica basada en la Constitución Política Federal que establece las competencias para los municipios sobre la gestión del agua. A través de una completa presentación de gráficos se apuntan los indicadores que permiten conocer cómo se encuentra la gestión del agua en México a partir de diferentes tópicos. Finalmente se analizan las conclusiones sobre los retos que se deben afrontar para hacer eficiente este servicio.

La profesora de derecho administrativo de la Universidad Autónoma de Madrid, Blanca Rodríguez-Chaves Mimbreno expone desde su artículo “La regulación de la financiación del servicio público del agua en el Derecho Europeo y su incorporación al Derecho Interno Español” cómo se ha ido articulando la Directiva Marco de Aguas en la Unión Europea en España, analizando el principio de recuperación de costes, la regulación del agua, etc., todo ello con el propósito de hacer eficiente la prestación del servicio con la recuperación de costes. En España la política hidrológica está regulada de manera fiscal y utiliza estos instrumentos para cubrir los costes generados de su gestión. Este artículo abre la posibilidad para conocer cómo funciona la Directiva Marco de Agua y su relación con la gestión del agua en España.

Ismael Aguilar Benítez de El Colegio de la Frontera Norte y Jean-Daniel Saphores de la Universidad de California Irvine presentan el artículo “Marco legal, pobreza y morosidad en el pago de los servicios del agua en el norte de México”. A través de este interesante artículo los autores pretenden llevar al lector a un estudio estadístico descriptivo sobre la morosidad en el pago del servicio de agua por medio de una muestra de municipios que se encuentran en la frontera norte de México, proponiendo además cuáles son las posibles causas de la morosidad, que no siempre se relacionan con la pobreza. Se integra un buen estudio del marco legal que establece las sanciones por la morosidad en el servicio y cómo al mismo tiempo esta normativa es la principal razón de la morosidad al ofrecer un descuento en la cantidad a pagar que crea un círculo de morosidad entre los usuarios.

Juan Antonio Chinchilla Peinado, Profesor Contratado y Doctor de Derecho Administrativo de la Universidad Autónoma de Madrid presenta el artículo “Disponibilidad de agua para nuevos desarrollos urbanos en la legislación española” en el que se podrá encontrar un estudio en materia legislativa y su vínculo con la Directiva Marco de Agua de la Unión Europea. La población ha aumentado en los últimos años en España y, con ello, la necesidad de crear nuevos espacios de vivienda en los que se pueda garantizar los servicios básicos. Sin embargo, no siempre ocurre de esta manera y se encuentran algunos indicios de asentamientos que no cuentan con el servicio de agua. En este artículo se podrá conocer la urgencia de una buena articulación entre la planeación urbanística, territorial e hidrológica.

Para concluir, es preciso señalar la gran labor de edición de esta obra así como un correcto índice que permite conocer de manera ordenada los casos que se exponen de México y España, con lo que así el lector puede generar una reflexión sobre ambos países. Se trata por tanto de un libro que permitirá conocer la administración del agua y los derechos de los ciudadanos, además de ser una interesante fuente de información y una gran herramienta para los investigadores de temas sobre agua y territorio.

Tomás Alberto García González
Universidad de Guadalajara, México.
tomasgarciaudg@gmail.com

Encarte



REVISTA DE HISTORIA

[TST

Transportes, Servicios y Telecomunicaciones

Nº 31 / octubre de 2016 / 17 euros
Asociación Ibérica de Historia Ferroviaria



31

José Alabau Montoya

La estación de ferrocarril de Utiel: La culminación de un proyecto frustrado

Ángel Calvo

España y Latinoamérica en el nacimiento de las grandes autopistas de la comunicación

César Muñoz Martínez

La configuración del Espacio Único Europeo de transportes: la Historia de la red transeuropea de transporte

Carmen Gil de Arriba

Tranvías en Santander. Los inicios del transporte urbano, 1846-1923

Normas de publicación





water and landscape AGUA y TERRITORIO

Acceso abierto

Esta revista provee acceso libre e inmediato a su contenido. La exposición gratuita de la investigación favorece los intercambios y una mejora del conocimiento global.

Estructura interna

La revista consta de tres secciones fijas bien definidas.

Una primera –DOSSIER– está integrada por la publicación de artículos relacionados con una temática común (de cuatro a siete) a los que se añade una presentación realizada por el/los coordinador/es de dicho dossier con un máximo de 15.000 caracteres.

La segunda sección –MISCELÁNEA– contiene un número variable de artículos.

La tercera sección fija –RESEÑAS– constará de un número indeterminado de reseñas bibliográficas.

Además de estas tres secciones fijas la revista podrá contar con un artículo por número de una sección que se denominará DOCUMENTOS Y ARCHIVOS.

Asimismo, podrá contar con una sección titulada ENTREVISTA/RELATOS DE EXPERIENCIA que podrá referirse al tema del dossier, a un tema de actualidad o a personajes relevantes en el ámbito temático de la revista.

Podrá contar también con una sección referida a EVENTOS/PROYECTOS que consistirá en una reseña crítica sobre algún evento especialmente importante que se haya celebrado en los últimos meses o el abordaje de los contenidos de un proyecto de investigación internacional que esté desarrollándose y entre en las temáticas de la revista.

Asimismo, la revista podrá tener una sección de OPINIÓN para estimular debates.

El contenido de cada número de la revista AGUA Y TERRITORIO es aprobado por el Consejo Editorial.

Evaluación externa

Cada texto es revisado previamente por un miembro del Consejo de Redacción para realizar una primera evaluación general y saber el cumplimiento o no de las normas, calidad de redacción, su temática, etc.

El proceso de evaluación, que debe acabar en el plazo máximo de 3 meses, se lleva a cabo mediante evaluadores externos

al Consejo de Redacción y a la entidad editora, especialistas en las áreas temáticas de la revista, y es doblemente anónimo, no desvelándose ni la identidad del autor, ni las de los evaluadores, que serán tres en caso de diversidad de opiniones.

El informante podrá recibir el informe emitido por otro evaluador.

Los autores podrán sugerir tres posibles evaluadores.

El evaluador reconoce el carácter reservado de los artículos sometidos a evaluación.

Los evaluadores están obligados a señalar cualquier conflicto de intereses antes de emitir su informe, así como otra cualquier razón que pueda justificar su abstención en el proceso de evaluación. Deben ser imparciales, honestos y realizar su trabajo de modo confidencial, diligente y respetuoso en el plazo de un mes desde la llegada del artículo.

Los evaluadores realizarán su trabajo valorando globalmente el artículo, sus aportaciones y emitiendo al final un informe conclusivo.

La revista publicará un listado de los informantes que han intervenido en el proceso de evaluación.

Los evaluadores han de rellenar un formulario que consta de tres partes.

1. Valoración global del artículo

Se anotará si el artículo es publicable en su versión actual, no publicable o publicable con modificaciones.

En caso de que precise modificaciones se señalará si son de carácter formal, de fondo y los aspectos concretos a modificar.

2. Aportaciones del artículo

Idoneidad del título/Resumen/Palabras clave.

Actualidad y pertinencia del artículo para la revista.

Originalidad y aportación al estado de la cuestión y a la interdisciplinariedad.

Contribución para el fomento de futuras investigaciones.

Originalidad y aportación al debate.

Utilidad general y para la docencia así como para los lectores.

Calidad e innovación metodológica.

Utilización de nuevas fuentes de información y/o material documental ya conocido.

3. Informe conclusivo

Informe detallado de las principales aportaciones.

Problemas de fondo que se hayan detectado en el artículo.

Problemas de forma que se hayan detectado en el artículo (estilo y manejo de idioma; claridad en el desarrollo expositivo; organización interna; claridad y coherencia del discurso).

Autores

La revista AGUA Y TERRITORIO considera únicamente trabajos originales que no hayan sido publicados anteriormente, ni estén a punto de publicarse o evaluarse. Los originales pueden mandarse en español, portugués, italiano, inglés y francés, a través de la plataforma <http://revistaselectronicas.ujaen.es/>

El Consejo de Redacción estudiará a lo largo del año las diversas propuestas que presenten los coordinadores de Dossiers. Las propuestas se harán por escrito al correo electrónico de la revista (aguayterritorio@gmail.com). En la propuesta deberá el coordinador indicar la temática en un máximo de 2.000 caracteres. Podrá incluir el nombre de posibles participantes y el título de sus trabajos. La propuesta se hará en los idiomas oficiales de la revista, al menos en español e inglés, pudiendo AGUA Y TERRITORIO lanzar por su parte la propuesta en otros idiomas una vez se apruebe el dossier por el Consejo de Redacción.

La revista recuerda a los autores que no está permitida la invención de resultados, la omisión de datos o su falsificación, así como el plagio que suponga presentar como propias ideas, datos o resultados creados por otros.

La revista adoptará los pasos oportunos para hacer público a las partes interesadas cualquier caso de plagio que pudiera presentarse en los trabajos recibidos.

Las opiniones y hechos consignados en cada artículo son de exclusiva responsabilidad de sus autores. La Universidad de Jaén y el Seminario Permanente Agua, Territorio y Medio Ambiente no se hacen responsables en ningún caso de la credibilidad y autenticidad de los trabajos.

El autor recibirá un informe razonado de la decisión del Consejo de Redacción, que incluirá los motivos de la aceptación, de la solicitud de modificación o del rechazo de su manuscrito. En caso de aceptación vinculada a la introducción de cambios se le remitirán los informes originales de los evaluadores, junto con las recomendaciones del Consejo de Redacción.

El autor deberá realizar las modificaciones requeridas en un plazo de quince días. Caso de no cumplir el autor este plazo, su artículo puede ver retrasada su aparición en la revista ante la necesidad de cerrar la edición. La revisión de las pruebas conlleva el consentimiento tácito a ser publicado el artículo tal como lo envíe de nuevo el autor. El original será tratado confidencialmente por la redacción de la revista hasta que sea publicado.

Los artículos firmados por varios autores deben incluir una declaración firmada por todos ellos certificando que han contri-

buido directamente en la elaboración del contenido intelectual del trabajo, que se hacen responsables de él, lo aprueban y están de acuerdo en que su nombre figure como autor. Servirá copia del escrito escaneado en PDF enviada al correo electrónico aguayterritorio@gmail.com

Los autores deberán facilitar, si es necesario, el acceso a los datos en los que se fundamente su trabajo para poder aclarar si es válido o no una vez publicado.

En la revista existe la figura del Defensor del Autor, desempeñada por un miembro del Consejo Editorial. Cualquier queja se enviará a través del correo electrónico aguayterritorio@gmail.com, dirigiéndose al Defensor del Autor.

En caso de ser candidato a doctor, deberá incluir un certificado de su director/directores, detallando el título de la tesis y la fecha en que haya sido aceptado ese proyecto. Se enviará al correo electrónico aguayterritorio@gmail.com.

La revista no devuelve trabajos rechazados ni se hace responsable en caso de pérdida.

Normas para la entrega de originales de las secciones Dossier, Miscelánea, Documentos y Archivos

Sólo se admitirán originales que se atengan estrictamente a las normas.

Los trabajos se enviarán a través de la plataforma de envío de manuscritos de la revista disponible en <http://revistaselectronicas.ujaen.es> en tratamiento de texto Word.

El manuscrito irá precedido de una página en la que debe figurar: título del trabajo en castellano y en inglés, separados por una barra, nombre completo del autor o autores en minúscula, apellidos en minúscula unidos por un guión, dirección, teléfono, correo electrónico y población, así como su situación académica y el nombre de la institución científica a la que pertenece. Si son varios los autores, se señalará el autor con el que se mantendrá toda la correspondencia. El título del trabajo deberá ser corto y claro. Si tiene subtítulo deberá separarse del anterior por dos puntos (:). Si la primera lengua empleada es otra distinta del castellano, éste se empleará en segundo lugar. En esta página se incluirá también un resumen del trabajo en castellano e inglés, así como en el idioma en el que esté escrito el artículo (si se trata del portugués, italiano o francés). El resumen estará en torno a los 800 caracteres. Se incluirán cinco palabras clave en castellano e inglés y, si se da el caso, en la otra lengua empleada. El resumen incluirá los objetivos, la metodología, los resultados y aportaciones originales, así como las conclusiones, esquema que se aconseja seguir en el desarrollo de los artículos.

También se podrá incluir el nombre, apellidos y correo electrónico de tres posibles evaluadores con los que no se tenga una especial relación de amistad o académica.

Tendrán una extensión máxima de 30 páginas (DIN A4) numeradas correlativamente, escritas por una sola cara, incluyendo notas, cuadros, gráficos, mapas, apéndices y bibliografía a 1,5 espacios, escritos en Arial, tamaño 12 en texto y 10 en párrafos

textuales y en notas. El número máximo de caracteres en el artículo será de 80.000 incluyendo espacios en blanco.

Los epígrafes o apartados del texto NO irán numerados. Su enunciado irá en minúscula con interlineado a doble espacio. No se harán subapartados.

Si el artículo ha sido financiado, esta circunstancia se colocará en una nota ubicada tras el título del artículo, en la que aparecerán las entidades patrocinadoras y el proyecto de investigación en el que se inserta dicho trabajo, las becas y ayudas obtenidas, etc. En esta primera nota aparecerán también otros agradecimientos que el autor desee hacer constar.

Al trabajo propiamente dicho podrán añadirse apéndices o anexos, debiendo ir con título y numerados.

Las notas serán breves e irán a pie de página, en Arial, tamaño 10, a espacio sencillo, numerándose correlativamente, con la referencia en superíndice. El número de la nota deberá ir antes de la puntuación ortográfica (Ejemplo ".....de la modalidad mencionada anteriormente"¹).

Incluirán Apellido/s del autor, fecha de edición (en caso de varias publicaciones de éste en un mismo año, se unirán a esa fecha las letras a, b, c..., para evitar confusiones) y a continuación los números de volumen o tomo, número y página o páginas usadas, sin incluir sus iniciales (v. t., n.º o núm., p./pp.). En ningún caso se pondrán referencias bibliográficas intercaladas en el texto del manuscrito.

Ejemplo: García Toledo, 2004a, 55-63. Si se citan simultáneamente obras del mismo autor no se indicará el apellido del autor de nuevo: García Toledo, 2004a, 55-63; 2012, 53.

Las referencias de diferentes autores y obras se separan con un punto.

Ejemplo: Barco, 2012, 50. Weyler, 1999, 21. Kenmain, 2000, 35.

Las citas documentales deben comenzar por el archivo o institución correspondiente, sección y legajo, tipo de documento, lugar y fecha, pero eliminando las palabras innecesarias (sección, legajo, etcétera), poniendo comas de separación. Ejemplo: AHN, Ultramar, 185, salvo en la primera cita de cada Archivo o Biblioteca, en la que se desarrollará el nombre completo, poniéndose a continuación las iniciales entre paréntesis, sin puntos intermedios. Ejemplo: Archivo Histórico Nacional (en adelante AHN).

La bibliografía final que debe llevar cada artículo se limitará a las obras citadas, que irán ordenadas alfabéticamente, siguiendo cada una el siguiente orden: apellidos en minúscula e iniciales de cada autor, año de publicación, título en cursiva, lugar (si se refiere a libros), editorial y DOI; o apellidos, iniciales del nombre, año, título entrecorillado, nombre de la revista en cursiva, número de la revista, páginas y DOI (para revistas). En caso de que se citen varios trabajos del mismo autor y año se deberán marcar con letras (a,b...). Deben evitarse los guiones o cualquier tipo de marca antes de las referencias.

Ejemplos:

Libro: García, M. J. 2007: *Agua y Salud en la primera mitad del siglo XX*. Madrid, Tecnos.

Libro colectivo: González, P. 2006: "El abastecimiento urbano de agua en Andalucía", en Pérez, J. y González, M. (coords.): *Agua, territorio y patrimonio*. Cáceres, Junta de Extremadura, 19-44.

Artículo de revista: Matés-Barco, J. M. 2013: "La conquista del agua en Europa: los modelos de gestión (siglos XIX y XX)", en *Agua y Territorio*, 1, 21-29, <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i1.1030>

Tesis: López Aguilar, A. 2001: "La problemática del agua en Chile", tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.

Página web: <http://www.seminarioatma.org>. Consulta realizada el 25 de febrero de 2009.

Se evitarán las citas textuales. Si excepcionalmente se incluyen, deberán ser breves y a espacio sencillo, con los intercalados del autor entre corchetes. Se ruega a los autores que en caso de que sean extensas se trasladen a las notas.

Normas aplicables a fotografías, tablas, gráficos...

Se recomienda que las fotografías sean de la mejor calidad posible para evitar pérdida de detalles en la reproducción. Llevarán un breve pie o leyenda para su identificación, indicándose asimismo, el lugar aproximado de colocación y las fuentes utilizadas. Los formatos electrónicos aceptados serán TIFF, EPS o PDF con fuentes incrustadas. La resolución mínima será de 300 ppp y 8 bits de profundidad de color para las imágenes de grises, y 1.200 ppp para las de un solo bit, en el tamaño que se pretenda que aparezcan publicadas. Se enviarán en fichero aparte, nunca insertas en el archivo de Word.

Las tablas se numerarán correlativamente y deben hacerse con la función de tablas de Word. La numeración de la tabla irá en la parte superior de ella, seguida de su título en Arial 10. Debajo de la tabla en Arial 10 irá la fuente documental o bibliográfica con la que se ha elaborado.

Los gráficos se realizarán preferiblemente con Excel y deberán insertarse en el texto en formato Normal. La numeración del gráfico irá en la parte superior, seguida de su título en Arial 10. Debajo del gráfico en Arial 10 irá la fuente documental o bibliográfica con la que se ha elaborado.

Los mapas deberán insertarse en formato Imagen. La numeración del mapa irá en la parte superior del mismo, seguida de su título en Arial 10. Debajo del mapa en Arial 10 irá la fuente documental o bibliográfica del que se ha extraído.

Los gráficos y mapas se numeran correlativamente.

Las fotografías de documentos o de motivos reales se numerarán correlativamente con la denominación de Imágenes.

Cualquier otro tipo de elemento se numerará correlativamente bajo la denominación de Figuras.

Los derechos de reproducción de fotografías y documentos deben ser enviados por los autores al correo electrónico aguayteritorio@gmail.com.

Normas para la entrega de Reseñas

Las reseñas deberán ir precedidas de todos los datos del libro o trabajo reseñado, siguiendo estos criterios: apellidos del autor en mayúscula, nombre en minúscula, año de edición, título en cursiva, lugar de edición, editorial, número de páginas, ISBN. Ejemplo: FERREIRA, Francisco, 2005, *Estado del agua en Costa Rica*, México D.F., Editorial Siglo XXI, 300 págs. ISBN 968-496-500-4. Tendrán una extensión máxima de 1.500 palabras y seguirán las normas generales de la revista. El nombre del autor de la reseña figurará al final, seguido de su filiación académica y correo electrónico.

Se entiende por reseña crítica aquella que contextualiza la obra reseñada, señalando su relevancia y las razones que explican la elaboración de la reseña. Debe señalarse la importancia del tema que aborda y la discusión historiográfica en la que se inscribe, señalando también el contexto en el que aparece la obra en cuestión, enmarcándola en la trayectoria del autor, en el marco de otras obras existentes sobre el tema y relacionándola con la problemática conceptual y metodológica que aborda, así como en función de las fuentes empleadas.

Las reseñas se enviarán a través de <http://revistaselectronicas.ujaen.es>.

El editor de reseñas evaluará la conveniencia de su publicación. Si se desea proponer la reseña de un determinado libro, deberá enviarse por correo a la siguiente dirección postal: Dr. Juan Manuel Matés Barco. Departamento de Economía. Campus Las Lagunillas, s/n. Edificio de Ciencias Sociales y Jurídicas. Universidad de Jaén. 23071 Jaén. España.

Normas para la entrega de originales de la sección Entrevistas/Relatos de Experiencia; Eventos/Proyectos; y Opinión

Los artículos tendrán un máximo de 25.000 caracteres, incluyendo espacios.

Se atenderán a las normas del resto de las secciones.

Advertencias particulares

En el texto, desarrollar todas las abreviaturas empleadas, excepto las ampliamente utilizadas: etc. km, ha, m³, m² ...

No utilizar negritas en el texto. Las cursivas se utilizarán sólo en palabras de especial interés en el contenido de cada artículo o de otro idioma.

NO usen abreviaturas del tipo *Op. Cit.*, *Vid. o Cif.* En caso de las mismas citas en notas seguidas o continuas, se utilizará *Ibidem* cuando incluya alguna variante, e *Idem* si es exactamente igual a la anterior.

Es conveniente la utilización de minúsculas en las iniciales de cargos (alcalde, capitán...), títulos (conde...), tratamientos (licenciado...), dejando el uso de las mayúsculas para los casos de instituciones relevantes.

Los incisos entre guiones deben siempre --como en este ejemplo-- marcarse con doble guión.

Las fechas deben desarrollarse al completo, tanto en el texto como en las notas. Ejemplo: Sevilla, 5 de abril de 1980.

Nota de copyright

© Universidad de Jaén.

Los originales publicados en las ediciones impresa y electrónica de esta Revista son propiedad de la Universidad de Jaén, así como de las Universidades que realicen la edición de monográficos específicos en América Latina o Europa, siendo necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total.

Salvo indicación contraria, todos los contenidos de la edición electrónica se distribuyen bajo una licencia de uso y distribución "Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 España" (CC-by-nc). Puede consultar desde aquí la versión informativa y el texto legal de la licencia. Esta circunstancia ha de hacerse constar expresamente de esta forma cuando sea necesario.

Declaración de privacidad

Los nombres y direcciones de correo electrónico introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines declarados por esta revista y no estarán disponibles para ningún otro propósito u otra persona.

Sumario AGUA y TERRITORIO 7

Dossier 1: La interdisciplinariedad en el abordaje de la relación Agua, Territorio y Sociedad	
<i>The Relationship between Water, Landscape and Society: Interdisciplinary Approaches</i>	8
<i>Lourdes Romero-Navarrete; María Concepción Martínez-Omaña e Inmaculada Simón-Ruiz, coords.</i>	
<i>Presentación:</i> Lourdes ROMERO-NAVARRETE; María Concepción MARTÍNEZ-OMAÑA; Inmaculada SIMÓN-RUIZ.....	9
OLVERA-MOLINA, Mónica: <i>Desnaturalizando la cuenca en México: notas sobre el espacio hidropolítico</i> . Denaturalizing the Basin in Mexico: Notes on the Hydro-Political Space	11
ROMERO-NAVARRETE, Lourdes: <i>Participación y legislación sobre agua en México. Una aproximación histórica</i> . Participation and Legislation Involving Water in Mexico: A Historical Approach	22
MONTERO-CONTRERAS, Delia P.: <i>El consumo de agua embotellada en la Ciudad de México desde una perspectiva institucional</i> . Bottled Water Consumption in Mexico City from an Institutional Perspective	35
MARTÍNEZ-OMAÑA, María Concepción: <i>Gestión del agua en la Ciudad de México: Territorios, instituciones y actores, 2000-2010</i> . Water Management in Mexico City: Territories, Institutions and Stakeholders, 2000-2010	50
HOYOS, Isabel; RODRÍGUEZ, Boris Anghelo; VALDERRAMA, Esthefany; CAÑÓN, Julio; ARANGO, Luisa; HOYOS, Adriana: <i>La estación meteorológica, el agricultor y la planeación urbana: una reflexión para abordar estudios interdisciplinarios del clima</i> . The Meteorological Station, Farmers and Urban Planning: A Reflection on Climate from an Interdisciplinary Studies Perspective	61
Dossier 2: Agua y metabolismo hídrico	
<i>Water and Hydric Metabolism</i>	71
<i>Rosalva Loreto-López, coord.</i>	
<i>Presentación:</i> Rosalva LORETO-LÓPEZ	72
LORETO-LÓPEZ, Rosalva: <i>Escasez, guerras y desigualdad social. El proyecto modernizador del sistema de abasto hídrico de una ciudad mexicana: Puebla, siglos XVII-XX</i> . Shortages, War and Social Inequality. The Modernization Project of Water Supply System of a Mexican City Puebla, from the 17 th to the 20 th Century	75
PARCERISAS-BENEDE, Lluís: <i>Efectos de la introducción del regadío en la agricultura española: El caso de Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)</i> . Effects of the Introduction of Irrigation on Spanish Agriculture: A Case Study of Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)	92
GIERLINGER, Sylvia; HAUER, Friedrich; POLLACK, Gudrun; KRAUSMANN, Fridolin: <i>Metabolism and Waterscape in an Industrializing City: A Quantitative Assessment of Resource Use and its Relation to the Transformation of the Urban Waterscape in Nineteenth-Century Vienna</i> . Metabolismo y paisaje acuático en una ciudad en la industrialización: Una evaluación cuantitativa del uso de los recursos y su relación con la transformación del paisaje acuático urbano en la Viena del siglo XIX	109
LÓPEZ-MORA, Rebeca: <i>El impacto hídrico de la metropolización de la Ciudad de México: el caso de Naucalpan de Juárez, México, 1890-1990</i> . The Impact of Water in the Metropolization of Mexico City: The Case of Naucalpan de Juárez, Mexico, 1890-1990	125
RAUSCH, Gisela A.: <i>Agua, desarrollismo y emergencia del conflicto ambiental: El proyecto hidroeléctrico Paraná Medio en Santa Fe, Argentina (1957-1997)</i> . Water, Development, and the Onset of Environmental Conflict: the Paraná Medio Hydro-Electric Project in Santa Fe, Argentina (1957-1997)	139
Miscelánea	
FLORES-PACHECO, Martha Inés: <i>Tierra y Agua: efectos culturales por la construcción de la hidroeléctrica en los pueblos indígenas nahuas de Zongolica, Veracruz</i> . Earth and Water: Cultural Effects among Indigenous Nahuatl People Arising from the Construction of a Hydroelectric Power Plant in Zongolica, Veracruz	153
YACOUB, Cristina; VOS, Jeroen; BOELEN, Rutgerd: <i>Territorios hidro-sociales y minería en Cajamarca, Perú. Monitoreos ambientales como herramientas políticas</i> . Hydro-Social Landscapes and Mining in Cajamarca, Peru: Environmental Monitoring as Political Tools	163
Reseñas Bibliográficas	176
Encarte	191
Normas de Publicación	193



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Entidades Colaboradoras: EL COLEGIO DE MICHOACÁN, UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA IZTAPALAPA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHILE, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

<http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma>