

EL AGUA EN MÉXICO VISTA DESDE LA ACADEMIA

BLANCA JIMÉNEZ

LUIS MARÍN

EDITORES

DANTE MORÁN

ÓSCAR ESCOLERO

JAVIER ALCO CER

COORDINADORES



ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS

Primera edición, 2004

D.R. © Academia Mexicana de Ciencias
Km 23.5 Carretera Federal México-Cuernavaca
Av. Cipreses s/n, "Casa Tlalpan"
San Andrés Totoltepec, Tlalpan
14400 México, D.F.
Tels.: (55) 5849-4905, (55) 5849-5107
y (55) 5849-5109. Fax: (55) 5849-5112
@ : aic@servidor.unam.mx
<http://www.amc.unam.mx>

ISBN 968-7428-22-8

Impreso en México

INTRODUCCIÓN

El problema del agua en el momento actual es de tal relevancia que se puede afirmar que la disponibilidad y manejo de este recurso fijarán los márgenes del desarrollo sustentabl. Es por ello que el gobierno en general y la Semarnat en particular afirman que es necesario conocer con precisión el comportamiento del agua y sus múltiples implicaciones. Sin embargo ¿cómo debe lograrse este conocimiento estratégico? ¿Cómo deben conjuntarse la visión de los diferentes sectores con los de la nación?, y quizá mucho más difícil de responder, ¿de qué manera se puede arribar a propuestas consensuadas entre gobierno y sociedad que efectivamente solucionen los problemas del agua?

Para estudiar el agua en México es necesario considerar el marco geográfico en que se presenta. La variedad de sus características topográficas y geográficas, su extensión (casi dos millones de kilómetros cuadrados) y la influencia de más de 11 208 km de costas.

En términos de disponibilidad, cada habitante cuenta con un poco más de 4500 m³/año, aun cuando 30% de la población se encuentra en zonas con disponibilidad *per capita* menor a la considerada como de estrés hídrico (1 700 m³/año, WRI, 2000). En cuanto al uso, 78% del agua se emplea para la agricultura, 11.5% para fines públicos urbanos, 8.5% para la industria y 2% para fines pecuarios y la acuicultura. Si bien la agricultura es la actividad que emplea más agua, hay que recordar que las 6.3 millones de hectáreas bajo riego (alrededor de 30% de la superficie agrícola) aportan más de la mitad de la producción agrícola nacional y son el pilar de la cultura rural de nuestro país. Por otra parte, según datos de la Semarnat, la calidad del agua superficial —que es la única que se mide sistemáticamente—, indica que 66% es excelente o aceptable mientras que el resto requiere tratamiento o se encuentra severamente contaminada.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, en México existen 653 acuíferos. En 1975 treinta y cinco acuíferos eran sobreexplotados (es decir, se extraía más agua de la que se recargaba). Ya para el año 2002, eran más de 100 acuíferos sobreexplotados. De la calidad del agua subterránea poco se sabe, a pesar de que constituye la fuente de abastecimiento para 75 millones de mexicanos. En cuanto a los servicios del agua, si bien 88% de la población recibe agua potable o entubada y 76 % cuenta con alcantarillado, aún hay más de 13 millones de mexicanos sin servicio en sus casas y casi 30 millones sin drenaje, la mayor parte en zonas de pobreza, rural o urbana.

Estos datos globales sirven como marco general a la visión de detalle que se encuentra en los capítulos de este libro. Tales detalles invitan a una reflexión más profunda del porqué de los problemas así como de sus posibles soluciones. Los diversos enfoques que presentan los autores dan cuenta de la complejidad del problema del agua: entenderlo y captar sus dimensiones va más allá de conocer una sustancia química, pues se requiere comprender su ocurrencia y comportamiento en la naturaleza así como entender y predecir cómo la sociedad se relaciona con el agua. Como parte de esta tarea, la sección de Geociencias de la Academia Mexicana de Ciencias ha impulsado la formación de una Red de Especialistas en Agua, cuyos miembros elaboraron el presente libro. La idea es impulsar una visión científica y técnica en la discusión, la cual no necesariamente coincide con la visión gubernamental. Para cumplir con esta meta se convocó a autores de diversas especialidades para que expresaran sus puntos de vista sobre asuntos específicos de interés nacional, regional o incluso local. A pesar de que la convocatoria fue amplia, reconocemos que no fue posible lograr el espectro completo de visiones sobre el problema, pero sí en gran medida captar un panorama representativo.

El libro presenta varios capítulos dedicados a los estudios de casos y a temas escogidos que en conjunto ilustran la situación del agua en el país. Los artículos se ordenaron en un primer grupo que aborda problemáticas regionales, y que comienzan por el centro del país (donde habita la mayor parte de los mexicanos) para, posteriormente, abordar las zonas sur y norte, con algunas situaciones muy disímiles pero otras similares en torno al problema del agua. Un segundo grupo de trabajos lo conforman los capítulos temáticos que presentan la visión institucional del problema del agua y otras contribuciones que analizan y discuten las posiciones que el gobierno ha tenido y podría tener en torno a la administración, la legislación y la participación social y privada en torno al agua.

Los más de cuarenta autores que participaron provienen del sector académico (Centro de Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Instituto Nacional de Salud Pública, Universidad Autónoma de Yucatán y del Centro de Geociencias, Facultad de Estudios Superiores de Iztacala, los institutos de Ecología, Geología, Geofísica, Geografía, e Ingeniería de la UNAM), gubernamental (Comisión Nacional del Agua, Comisión Federal de Electricidad y del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua), industrial (Consejo Nacional de la Cámara Industrial), así como de diversas empresas y consultores privados.

Consideramos deber de la academia pugnar por que en México se conserve la riqueza que da la diversidad de disciplinas y de enfoques y exigir que el gobierno mantenga y de ser posible promueva cada vez mayores espacios para que se escuchen las voces de las instituciones de investigación y de desarrollo tecnológico relacionadas con el agua y para que todos —en la medida de su

capacidad— participen en el planteamiento de soluciones al problema del agua en México.

Estamos seguros de que la información y los análisis presentados justifican plenamente por qué hay que fomentar la educación en torno al tema del agua pues es imperativo dialogar y acelerar la construcción de los consensos que el país necesita para proponer soluciones científica y técnicamente fundamentadas, socialmente aceptadas, ambientalmente sustentables, económicamente viables e institucionalmente factibles.

Blanca E. Jiménez, Luis E. Marín y Dante Morán

ÍNDICE

Presentación	9
Introducción	11
El agua en el Valle de México <i>Blanca Elena Jiménez Cisneros, Marisa Mazari Hiriart, Ramón Domínguez Mora y Enrique Cifuentes García</i>	15
El reúso intencional y no intencional del agua en el Valle de Tula <i>Blanca Elena Jiménez Cisneros, Christina Siebe Grabach y Enrique Cifuentes García</i>	33
Problemática del agua de la Cuenca Oriental, estados de Puebla, Veracruz y Tlaxcala <i>Javier Alcocer Durand, Óscar Arnoldo Escolero Fuentes y Luis Ernesto Marín Stillman</i>	57
Metales y metaloides. Estudio de caso: contaminación por arsénico en el agua subterránea de Zimapán, Hidalgo; problemática ambiental y enfoque metodológico <i>María Aurora Armienta Hernández y Ramiro Rodríguez Castillo</i>	79
Desecación de los lagos cráter del Valle de Santiago, Guanajuato <i>Óscar Arnoldo Escolero Fuentes y Javier Alcocer Durand</i>	99
El lago de Chapala: destino final del río Lerma <i>Anne Margaret Hansen y Manfred van Afferden</i>	117
Inducción de agua termal profunda a zonas someras: Aguascalientes, México <i>Joel Carrillo Rivera, Antonio Cardona Benavides y Thomas Hergt</i>	137
Hidrogeología de la Península de Yucatán <i>Luis Ernesto Marín Stillman, Julia Guadalupe Pacheco Ávila y Renán Méndez Ramos</i>	159
La problemática del agua en Tabasco: inundaciones y su control <i>Jesús Gracia Sánchez y Óscar Arturo Fuentes Mariles</i>	177

Manejo internacional de agua en la frontera norte. El caso del río Colorado y la zona Tijuana-Mexicali-San Luis (TMSL) <i>Jesús Gracia Sánchez y Rafael Bernardo Carmona Paredes</i>	187
Ciudadanía y gobernabilidad en la cuenca del río Bravo-Grande <i>José Esteban Castro Mussupappa, Karina Kloster Favini, María Isabel Studer Noguez y María Luisa Torreros Armentia</i>	199
Contaminación de acuíferos con hidrocarburos: causas, efectos, riesgos asociados y medidas de prevención <i>Susana Saval Bohórquez, Fernando Lara Guerrero, Juan Manuel Lesser Illades y Juan Manuel Nieto Calleja</i>	233
El agua en México. Una visión institucional <i>Felipe Ignacio Arreguín Cortés, Polioptro F. Martínez Austria y Venancio Trueba López</i>	251
Administración de derechos de agua. De regularización a eje de la gestión de los recursos hídricos <i>Mario Alfonso Cantú Suárez y Héctor Garduño Velasco</i>	271
La participación privada en los servicios de agua y saneamiento en México <i>Rubén Barocio Ramírez y Jorge Carlos Saavedra Shimidzu</i>	289
El marco jurídico del agua en México <i>Gustavo Carvajal Isunza y Daniel Basurto González</i>	317
Ciudadanía y gobernabilidad en México: el caso de la conflictividad y la participación social en torno a la gestión del agua <i>José Esteban Castro Mussupappa, Karina Kloster Favini y María Luisa Torreros Armentia</i>	339
Capacidad autogestiva para la administración de sistemas de riego: la teoría y problemáticas externas <i>Jacinta Palerm Viqueira, María Rivas, Claudio Ávalos Gutiérrez y José Luis Pimentel Equihua</i>	371
De los autores	389