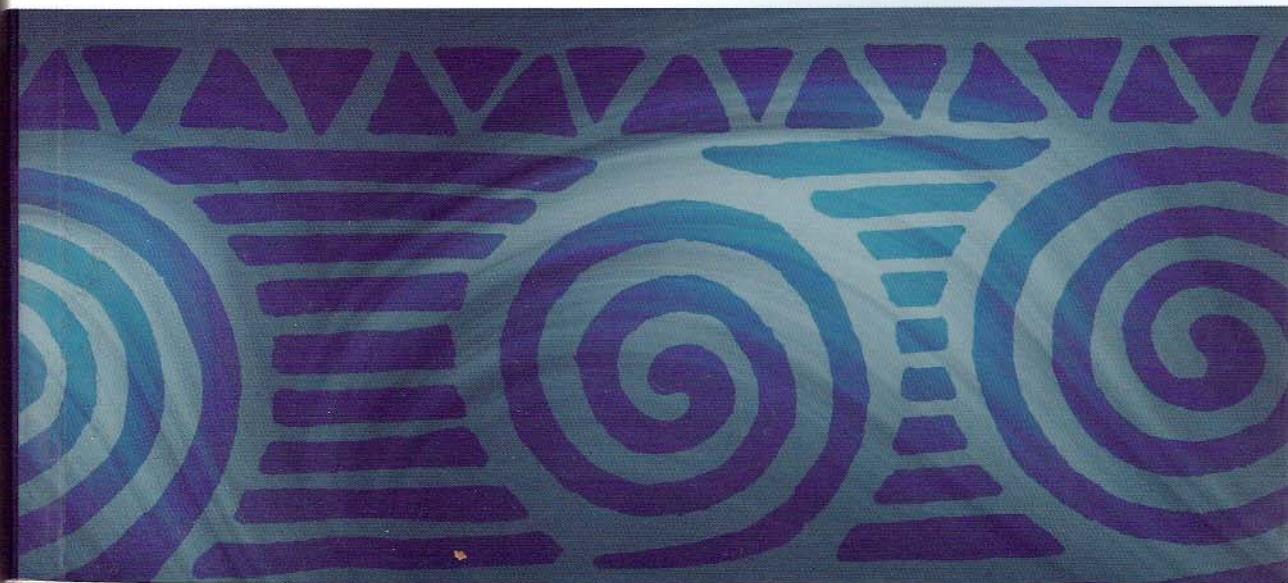


# Gestión y Cultura del Agua

Denise Soares Moraes  
Verónica Vázquez García  
Ángel Serrano Sánchez  
Aurelia de la Rosa Regalado  
(Coordinadores)

Tomo I



# Gestión y Cultura del Agua

## Tomo I

Denise Soares Moraes  
Verónica Vázquez García  
Ángel Serrano Sánchez  
Aurelia de la Rosa Regalado  
**Coordinadores**

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua  
Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas



México, 2006

---

333.9115 Vázquez, Verónica (Coordinadora).  
V14 Gestión y cultura del agua / coordinado por Denise Soares, Ángel Serrano y Aurelia de la Rosa.-- Jiutepec, Morelos: IMTA/COLPOS, 2006  
Dos tomos  
17 x 23 cm

ISBN 968-5536-57-0 (Obra completa)

ISBN 968-5536-62-7 (Tomo 1)

ISBN 968-5536-70-8 (Tomo 2)

1. Gestión del agua 2. Cultura del agua 3. Política hídrica 4. Demanda de agua 5. Desarrollo sustentable 6. Participación social 7. Enfoque de género 8. Factores socioeconómicos

---

Coordinación editorial:  
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)  
Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas (COLPOS)

Corrección y cuidado de la edición:  
Antonio Requejo del Blanco

ISBN 968-5536-57-0 (Obra completa)  
ISBN 968-5536-62-7 (Tomo 1)

D.R. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua  
Paseo Cuauhnáhuac 8532,  
Progreso, Jiutepec, Morelos  
C.P. 62550

Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas  
Carretera México Texcoco, km. 36.5  
Montecillo, Estado de México  
C.P. 56230

Todos los derechos reservados. Ni la totalidad ni parte de la presente publicación puede ser reproducida, almacenada en sistemas de recuperación de información transmitida bajo cualquier forma o por ningún medio, sea electrónico, mecánico, de fotocopia o grabación, sin la previa autorización, por escrito, de los editores.

Esta publicación fue posible gracias al financiamiento de Conacyt, Proyectos 38115-S, C01-2002-830 y C01-2002-077.

Impreso en México-*Printed in Mexico*

## AGRADECIMIENTOS

Esta publicación es el resultado de una suma de esfuerzos realizados a lo largo de todo un año. Queremos agradecer al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y al Colegio de Postgraduados por el apoyo institucional brindado. De igual forma agradecemos al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y al Fondo Sectorial de Investigación Ambiental Semarnat – Conacyt, de México, por el financiamiento otorgado para la realización de proyectos de investigación que se concretizan con la publicación de los dos tomos que conforman el presente libro.

Los artículos que aquí se reúnen fueron obtenidos mediante una convocatoria abierta enviada por diversos medios a aproximadamente seiscientas personas de las más diversas instituciones. Se recibieron cerca de cincuenta artículos, los cuales fueron dictaminados por especialistas en el tema del agua, quedando al final una selección de 25 textos que conforman el tomo I (12 artículos) y el II (13). Queremos agradecer a todas las personas que enviaron alguna contribución el habernos permitido conocer su trabajo. Asimismo, agradecemos a los autores y las autoras de los trabajos publicados, su paciencia en el eterno proceso de revisión y edición del material.

El equipo dictaminador estuvo compuesto por especialistas procedentes de diversas instituciones. Sin su trabajo voluntario y anónimo no nos hubiera sido posible establecer un fructífero diálogo con los y las autoras correspondientes. Queremos agradecer a las siguientes personas el haber revisado con extraordinaria paciencia los textos recibidos: M. en C. Juana Enriqueta Cortés Muñoz (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua); Dr. Carlos Cortéz Ruiz (Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco); Dra. Rosalba Landa Ordaz (El Colegio de México); Dr. Rubén Langlé Campos (Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, unidad Istmo); Dr. Boris Marañón Pimentel (Instituto

Mexicano de Tecnología del Agua); Dra. Beatriz Martínez Corona (Colegio de Postgraduados, campus Puebla); Dra. Ma. Fernanda Paz Salinas (Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM); Dra. Jacinta Palerm Viqueira (Colegio de Postgraduados, campus Montecillo); Dra. Hilda Cecilia Tortajada Quiroz (Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C.); Dra. Esperanza Tuñón Pablos (El Colegio de la Frontera Sur). Gracias a todas y a todos porque sus valiosas aportaciones permitieron mejorar de manera significativa la calidad de los escritos.

Agradecemos también a Antonio Requejo del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua por su apoyo en la corrección de estilo y a José Ruiz Utrera y Jaime Montero Hernández, del Colegio de Postgraduados, por el apoyo técnico recibido durante todo el proceso de corrección.

Finalmente queremos extender un agradecimiento especial a Sergio Vargas Velázquez por su incansable apoyo a lo largo de todo el proceso. El Ingeniero Mauricio Carmona y la Sra. Juana Palacios estuvieron a cargo de la administración de los recursos proporcionados por CONACYT y es nuestro deber reconocer públicamente su cuidadoso trabajo.

Denise Soares Moraes  
Verónica Vázquez García  
Ángel Serrano Sánchez  
Aurelia de la Rosa Regalado

# ÍNDICE

Introducción	9
<b>SUSTENTABILIDAD, POLITICA NEO-LIBERAL Y DERECHO AL AGUA</b>	
<i>El derecho al agua</i> Michiko Amemiya Ramírez	23
<i>Las contradicciones de la gestión del agua urbana en México</i> David Barkin	44
<b>PSICOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	
<i>Aportaciones de la psicología para fomentar conductas de protección del agua</i> Ma. Gabriela Luna Lara y Marcos Bustos	72
<i>¿Qué saben y qué actitudes manifiestan los niños mexicanos sobre el agua? Un análisis a través de sus dibujos</i> Laura Barraza, Ana María Castrejón y Alfredo D. Cuarón	92
<b>EXPERIENCIAS EN LA GESTIÓN DEL AGUA</b>	
<i>Protección de humedales alto-andinos y programa de agua potable rural en Chile. Dos acciones locales de políticas públicas y gestión comunitaria</i> Ingo Gentes y María Angélica Alegría Calvo	113
<i>Tipología de actores en las lagunas pampeanas de Argentina</i> Fabián Grosman	134
<i>Hacia una cultura agroindustrial y agropecuaria para el manejo sustentable del agua</i> Eugenia J. Olguín Palacios, Gabriel Mercado Vidal y Gloria Sánchez Galván	151
<b>CONFLICTOS POR EL AGUA</b>	
<i>Territorialidad y conflicto por el agua en Axocopan, Atlixco, Puebla</i> Javier Ramírez Juárez, Valentina Campos Cabral y Perla Violeta Campos Cabral	169

<i>La centralización del agua en la zona lacustre del Alto Lerma, Estado de México</i>	193
<i>Mindahi Crescencio Bastida Muñoz y Héctor Vázquez Rivera</i>	
<i>La Ley de Aguas Nacionales frente a las prácticas indígenas. ¿Una historia de desencuentros?</i>	215
<i>Edith F. Kauffer Michel</i>	
<b>CULTURA DEL AGUA Y ANÁLISIS DE GÉNERO</b>	
<i>La cultura del agua en la cuenca del Río Bravo</i>	237
<i>Tomás Martínez Saldaña</i>	
<i>Mujeres, hombres y recursos pesqueros en Ocozotepec, Veracruz</i>	272
<i>Verónica Vázquez García, María Montes Estrada y Margarita Montes Estrada</i>	
<b>DATOS DE LOS AUTORES</b>	297

# INTRODUCCIÓN

Denise Soares, Verónica Vázquez, Ángel Serrano y Aurelia de la Rosa

Los desafíos del desarrollo sustentable están cada vez más relacionados con el uso y manejo del agua. De hecho, las reservas de agua dulce del planeta se encuentran bajo presiones crecientes. Por un lado, el crecimiento acelerado de la población y el incremento de la actividad económica promueven una creciente competencia y demanda por tan vital recurso. Por el otro, una falta de programas de mitigación de la pobreza, combinada con inequidad social y marginalidad económica obligan a los grupos sociales marginados a realizar una utilización poco sustentable de los recursos naturales, situación que con frecuencia acarrea impactos negativos sobre el agua. Otro factor que agrava la situación es la distribución irregular del líquido y su escasez en zonas con mayores demandas, dado que en la actualidad dos tercios de la población del planeta vive en regiones que reciben solamente una cuarta parte del total de la lluvia mundial anual (GWP, 2000; Siles y Soares, 2003).

De esa manera, cada vez con mayor frecuencia, se plantea un tema urgente y actual: la crisis del agua. Se trata de una crisis de gestión de los recursos hídricos cuyas consecuencias más dramáticas se expresan a través de un creciente deterioro de las condiciones de vida de las poblaciones marginadas, quienes padecen las enfermedades relacionadas con la escasez y mala calidad del agua y quienes tienen que caminar horas para abastecerse del vital líquido. Un elemento crucial a destacar con relación a la problemática de los recursos hídricos es su dimensión sociopolítica, económica y cultural, dado que se suele sobredimensionar su ámbito tecnológico o físico-natural. En este sentido, la cuestión clave reside en la equidad en el acceso al



agua, dado que, no obstante los avances tecnológicos en los campos de la ingeniería hidráulica o la biotecnología aplicada al tratamiento de agua para consumo doméstico, un elevado porcentaje de habitantes del planeta sigue padeciendo la falta de acceso seguro al agua, es decir, no logra siquiera el mínimo necesario para sostener condiciones de vida dignas, aún en regiones que cuentan con cantidades suficientes del recurso. Por lo que se puede decir que las desigualdades sociales siguen constituyendo un factor determinante de la vulnerabilidad e incertidumbre que enfrentan los grupos sociales en su articulación con el agua (Castro *et al.*, 2004).

El planeta cuenta con una población de más de seis mil millones de habitantes, más de un tercio de sus pobladores no tienen acceso seguro al agua para consumo humano; alrededor del 40% no cuenta con sistemas de saneamiento; se presentan más de cuatro mil millones de casos de diarrea cada año, de los cuales dos millones y medio son mortales; se dan 500,000 casos de cólera anualmente, de los cuales 20,000 son mortales y se desarrollan 146 millones de casos de tracoma,<sup>1</sup> de los que seis millones alcanzan el estado de ceguera. En estos términos, lograr enfrentar de manera eficaz la crisis del agua es un gran reto no sólo para el desarrollo, sino para la supervivencia de gran parte de la población mundial (Visión Mundial del Agua, 2003; González, 2003; *Commission of Sustainable Development*, 2004).

En el círculo vicioso de la pobreza–enfermedad, la carencia de agua y de saneamiento adecuado se constituyen a la par como causa y efecto, dado que aquellos que no cuentan con suministro de agua suficiente y tampoco saneamiento son indiscutiblemente los más pobres. Esto plantea la necesidad urgente de cambios en las políticas de los países con bajos ingresos para lograr una mejor gestión del agua doméstica; un incremento de la higiene individual, familiar y comunitaria; una expansión creciente de los servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua en calidad y cantidad, que atiendan a las reales demandas de las poblaciones (ONU, 2003).

---

<sup>1</sup> El tracoma es una infección en los ojos debido a una higiene deficiente causada por la falta de agua.

En virtud de ello, en el año 2000, por primera vez los gobiernos formularon una meta cuantitativa y temporal para atacar el problema global de la crisis del agua, comprometiéndose a cumplir los Objetivos de Desarrollo del Milenio, de reducción a la mitad, para el año 2015, de la proporción de personas que no disponen de acceso a agua potable segura y asequible. El Plan de Acción de la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible, conferencia realizada en el año 2002, en Johannesburgo, reiteró dicha meta y añadió el mismo reto para sistemas de saneamiento básico, es decir, reducir a la mitad, para el año 2015, la proporción de personas que no cuentan con tratamiento de aguas residuales. Sin embargo la organización ambientalista *Worldwide Fund for Nature* (WWF) cuestionó las resoluciones de la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible, argumentando que no se trata solamente de medidas cosméticas de limpieza del agua, sino una reflexión de fondo del modelo civilizatorio que lleva a cabo un manejo dispendioso del agua, evidenciando que en la conferencia no se abordó un aspecto tan crucial como “de dónde va a salir el agua para 600 millones de chorros y 1.2 mil millones de inodoros” (Cinara, IRC, 2004; Unmubig, 2004).

Bajo esta perspectiva la crisis del agua tiene sus repercusiones también en el medio natural, pues los recursos hídricos son parte esencial de los ecosistemas y la reducción del agua disponible tanto en términos de cantidad como de calidad, provoca impactos negativos sobre ellos. De esa manera, la demanda excesiva de agua, por el crecimiento demográfico y de consumo, conlleva al agotamiento de los acuíferos; la descarga de desechos y contaminantes agrícolas, urbanos o industriales, deriva en procesos de contaminación de los cuerpos de agua; la deforestación y la erosión de los suelos impiden la neutralización de los efectos nocivos del agua, incrementando los desastres naturales, tales como las inundaciones; el drenaje de humedales para la agricultura tiene severas consecuencias sobre la disponibilidad futura del agua. De tal suerte que, si se sobrepasa la capacidad natural de autolimpieza y regulación del ambiente, se pierde la biodiversidad, las alternativas de subsistencia disminuyen, se deterioran las fuentes de alimentación y se generan costos de limpieza de los sistemas naturales excesivamente elevados (ONU, 2003).

Para transitar hacia la construcción de procesos de sustentabilidad, en el que todas las personas tengan acceso suficiente y seguro al agua, de tal forma que sus demandas relativas al recurso sean ampliamente

safisfechas y a la par no se deteriore la integridad de los ecosistemas de agua dulce, la declaración de la Visión Mundial del Agua (2003) establece tres objetivos básicos para la gestión integrada de los recursos hídricos, los cuales deben constituirse en rectores en procesos futuros de planeación y diseño de políticas para el sector:

- Que mujeres, hombres y comunidades tengan el poder de decidir su propio nivel de acceso a agua segura, a condiciones higiénicas de vida, a actividades económicas que utilizan agua que deseen, y que se organicen para lograrlo.
- Producir más alimentos, crear formas de subsistencia más sostenibles por unidad de agua que se use (más cosechas y puestos de trabajo por gota) y asegurar el acceso de todos a los alimentos que se necesitan para vivir de manera más saludable y productiva.
- Gestionar el uso humano del agua de modo que se conserve la cantidad y calidad de agua dulce de los ecosistemas terrestres que brindan servicios a los humanos y a todos los seres vivos.

Asimismo la declaración de la Visión Mundial del Agua (2003) añade que para lograr cumplir los objetivos citados, se requieren acciones en diversos ámbitos, entre los cuales destaca la participación social en la gestión del agua, la reconceptualización de la misma como recurso vulnerable y finito y su consideración como un bien económico.

Con relación a la participación social en la gestión del agua, los grupos interesados, quienes viven en las comunidades, hacen uso del vital líquido y cuya subsistencia está fuertemente condicionada por una gestión sustentable y equitativa de los recursos hídricos, no suelen participar en los procesos de tomas de decisión con relación a los mismos. Una acción primordial en ese sentido es involucrar a todas las partes interesadas en una gestión integrada de los recursos hídricos, a través de verdaderos procesos participativos que apunten hacia el empoderamiento comunitario. Para que esto sea una realidad los gobiernos deben crear mecanismos institucionales, incluyendo una legislación nacional que contemple y exija la planificación y gestión de los suelos y del agua con la participación de las mujeres y de otros grupos que representen intereses diferenciados de índole económica, ambiental, social y cultural, de tal forma que se generen espacios de

acceso a la información, debate y consensos sobre las alternativas de manejo y gestión del agua en todos los niveles.

Por otra parte, a lo largo del tiempo las concepciones dominantes han ubicado a los recursos hídricos como renovables e ilimitados; de igual forma, los estímulos para la innovación en tecnologías que permitieran la conservación y ahorro del vital líquido han sido insuficientes. Esto ha generado un escenario actual de sobreexplotación y contaminación excesiva de los cuerpos de agua, por lo que una acción primordial para ayudar a contrarrestar dicha situación es incrementar el financiamiento público para investigación e innovación en el sector hídrico. Es necesario fortalecer procesos investigativos que promuevan el desarrollo y difusión de métodos tecnológicos, sociales e institucionales innovadores en gestión de recursos hídricos, en especial en regiones marginadas de difícil acceso con investigación y desarrollo basados en el mercado. Además, se requieren cuantiosas inversiones en infraestructura hídrica, con subsidios gubernamentales para que dichas regiones se beneficien de la nueva infraestructura.

Finalmente, al tratarse de la significación del agua como un bien económico, es decir, asignarle un precio al agua, es una acción ampliamente difundida y motivo de polémica. En muchas investigaciones y foros internacionales, entre ellos los Foros Mundiales del Agua de Marrakech (1997), La Haya (2000) y Kioto (2003), reiteradamente se abordó dicha cuestión, llegando al consenso en la declaración de la Visión Mundial del Agua (2003), de recomendar el cobro del costo total del servicio de agua a los consumidores. Se asumen como consecuencias del cobro del servicio, una disminución en la extracción del recurso hídrico de los ecosistemas, reducción de la contaminación de los cuerpos de agua y sistemas naturales, promoción del uso de prácticas y tecnologías que ahorran agua e incremento de la investigación científica al respecto.

Sin embargo esta relación lineal entre cobro del agua y sanidad ambiental es perniciosa o, en el mejor de los casos, ingenua, dado que asume algunos supuestos que no necesariamente se dan en la realidad, entre ellos que el incremento de la tarifa se refleja directamente en la mejoría del servicio de abasto de agua y que parte de los recursos generados por el cobro serán reinvertidos en investigación tecnológica orientada a generar procesos más eficientes de manejo de los recursos

hídricos, ya sea desde el referente de la calidad o cantidad. Además, existen experiencias documentadas que apuntan a que la privatización del servicio no ha acarreado las mejoras asumidas por quienes la promueven. El caso más dramático es el de Cochabamba, Bolivia, en donde ocurrió una verdadera guerra del agua que obligó al regreso de la intervención estatal en la gestión del recurso (Boelens y Doornbos, 2001).

Es imprescindible aclarar la diferencia entre valorar y cobrar el agua, de tal forma que el concepto no se circunscriba únicamente a estrategias de mercado, excluyendo a los grupos marginados del acceso al agua. En este sentido, el propio documento de la Visión Mundial del Agua (2003) aclara que la fijación del precio por el costo total del agua deberá acompañarse de subsidios bien definidos y transparentes para comunidades y grupos sociales de bajos ingresos. Asimismo no hay que perder de vista la Declaración del Comité sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales (CDESC),<sup>2</sup> en su sesión número 29, en noviembre de 2002, cuando afirma que: “el derecho humano al agua inherente a cada persona le otorga el beneficio de tener suficiente agua, viable económica y físicamente, de manera segura y aceptable, para uso personal y doméstico.” Es decir, el agua, antes de ser un bien económico, es un derecho de cada uno de los ciudadanos. Si bien existe el reconocimiento formal del derecho al agua, ello no ha garantizado el acceso de las poblaciones al recurso hídrico y sus servicios, pues una gran proporción de habitantes en el mundo continúa sin la posibilidad de ejercer, en la práctica, sus derechos al agua (*Committee on Economic, Social and Cultural Rights*, 2002; Castro *et al.*, 2004).

Como se puede observar, la problemática del agua tiene distintas facetas y las posibles soluciones deben contemplar una multiplicidad de ámbitos. Sin embargo, independientemente de la perspectiva de abordaje, existen dos preguntas que siempre hay que hacerse: ¿quién utiliza el agua? y ¿para qué fines la usa? Al tratar de responder dichas interrogantes nos acercamos al reconocimiento de grupos que

<sup>2</sup> El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (CDESC) de las Naciones Unidas, es un organismo que monitorea el cumplimiento de los tratados internacionales de derechos humanos por parte de los gobiernos.

compiten por el recurso hídrico, de tal suerte que en condiciones de escasez, los sectores sociales más vulnerables, aquellos quienes tienen menor oportunidad para expresar sus necesidades y preocupaciones, tendrán un acceso al agua restringido.

Se debe tratar de asegurar que los procesos participativos de gestión del agua se fundamenten en principios democráticos que establezcan los mecanismos para que todos los sectores y actores sociales interesados, entre ellos las mujeres, tengan derechos, acceso a la información y a la toma de decisiones. De los 1.3 mil millones de personas que viven en condiciones de pobreza, gran parte son mujeres e infantes, quienes asimismo constituyen el grupo más numeroso sub-representado en la gestión de los recursos hídricos. La relevancia de que las mujeres logren una representación real en los espacios de toma de decisión sobre el agua reside no sólo en el reconocimiento de que el manejo de los recursos hídricos está mediado por las relaciones de género y por ello mujeres y hombres tienen diferentes necesidades, intereses y experiencias en su relación con el agua; sino además se fundamenta en cuestiones de derechos humanos, pues todas las personas tienen derecho a agua segura, suficiente y accesible para su uso personal y doméstico. Haber ratificado el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales compromete a los países a proveer a su población de una cantidad suficiente de agua limpia para uso personal y doméstico, es decir, garantizar un acceso justo, accesible, suficiente y no discriminatorio al agua para consumo humano. Pese a ello, los derechos al agua de las poblaciones empobrecidas están siendo vulnerados, toda vez que en no raras ocasiones se ven obligadas a pagar más de lo que pueden por acceder al recurso, beber agua contaminada y vivir sin fuentes de fácil acceso (FAN, 2005; Visión Mundial del Agua, 2003).

Esta reflexión sobre la compleja relación de los seres humanos con los recursos hídricos orienta la visión de los dos tomos que conforman el libro *Gestión y Cultura del Agua*. De hecho, el material que aquí se presenta surge de la necesidad de aportar elementos de análisis, por un lado, sobre la crisis de la gestión del agua, y por el otro, sobre la diversidad de estrategias que asumen los grupos sociales en su articulación con el vital líquido. Los abordajes de los y las autores/as, ya sea a través del análisis de temáticas o de estudios de caso, ilustran las múltiples dimensiones

de la problemática, aportando nuevas interpretaciones y datos sobre aspectos socioculturales, económicos, políticos y de derecho al agua.

### *Organización del material*

Este primer tomo está organizado en dos grandes partes. La primera abarca discusiones generales sobre el agua y, a su vez, está dividida en dos apartados: la sustentabilidad, la política neo-liberal de privatización y el derecho al agua; y los aportes de la psicología y la educación ambiental para entender actitudes hacia el agua. La segunda parte del presente tomo reúne una serie de estudios de caso organizados a lo largo de tres ejes temáticos: experiencias con la gestión del agua en diversas partes del país y de Latinoamérica; conflictos por el agua, algunos de ellos enmarcados entre lo urbano y lo rural; y el papel de la cultura y el género en el análisis del manejo del agua. Enseguida exponemos brevemente el contenido de cada uno de estos artículos.

El primer trabajo, escrito por Michiko Amemiya Ramírez, discute la tensión entre el derecho humano al agua y su privatización, en el marco de la sustentabilidad. Se plantea que el derecho al agua es un factor de equilibrio social y que la voluntad política de asegurarlo se expresa en los códigos de derechos humanos y leyes. A la par se añade que el fenómeno de la globalización económica y los desequilibrios Norte-Sur han actuado en detrimento de este derecho. La autora sustenta sus planteamientos haciendo un recorrido por el marco jurídico internacional, legislaciones sobre el agua y experiencias del sector privado en los procesos de abastecimiento de agua. Asimismo reflexiona sobre el gran reto que significa lograr procesos de sustentabilidad socio-ambiental en un mundo globalizado, en donde las relaciones que establecen los seres humanos con el ambiente, el Estado y los proveedores de servicios de agua no incluyen de manera explícita la necesidad de encontrar un punto de equilibrio que convenga a todas las partes, sin provocar la sobreexplotación del recurso hídrico.

David Barkin complementa esta primera visión al analizar el proceso de la privatización del agua en ciudades mexicanas. Apoyándose en los planteamientos del movimiento por una Nueva Cultura del Agua, el autor critica el enfoque convencional de gestión del agua que presupone la necesidad de satisfacer la demanda a través del

incremento de la oferta de obras públicas para generar soluciones de balance hidráulico. Según Barkin, este modelo refleja una visión de explotación del agua que ignora los impactos sociales y ambientales, enriqueciendo a los sectores sociales que forman parte de la élite política e industrial. Asimismo añade que la alternativa de gestión del agua debería partir de un modelo de desarrollo sustentable integral, que evalúe las políticas para la apropiación social del agua en términos de su limitada disponibilidad, de los diversos valores ambientales del preciado líquido, así como su efecto sobre la equidad social e intergeneracional.

El segundo apartado de esta primera parte incluye el trabajo de María Gabriela Luna Lara y Marcos Bustos y el de Laura Barraza, Ana María Castrejón y Alfredo D. Cuarón. El artículo de Luna y Bustos aborda las aportaciones de la psicología ambiental para fomentar conductas de protección del agua, a través del cambio de actitudes. En su ensayo analizan diferentes corrientes teóricas de la psicología utilizadas para explicar las actitudes que favorecen conductas pro-ambientales en general y en particular, las de ahorro del agua. Concluyen con el señalamiento de la relevancia de dotar a las personas con las condiciones que favorezcan las diferentes conductas a favor de la conservación de los recursos, realizando procesos de educación y capacitación integrales, que no se circunscriban solamente a las tradicionales campañas informativas.

Laura Barraza, Ana María Castrejón y Alfredo D. Cuarón nos presentan, a través del análisis de dibujos de niñas y niños de primaria, cómo éstos reflejan sus conocimientos y actitudes sobre el ambiente y el agua en particular. Los autores describen la relevancia del análisis de dibujos como una herramienta para evaluar conocimientos, percepciones y actitudes ambientales en la población. Los resultados muestran el profundo conocimiento que los infantes expresan sobre el agua, así como su preocupación acerca de la problemática de los recursos hídricos. Los autores concluyen señalando que la información brindada por este tipo de estudios debe ser tomada en cuenta por organismos gubernamentales que implementan programas educativos, en aras de promover una educación reflexiva y realista para el conocimiento de los problemas que las poblaciones enfrentan por la escasez y contaminación del agua.



Las siguientes ocho aportaciones consisten en estudios de caso organizados de acuerdo a tres ejes temáticos. En el primer eje se exponen diversas experiencias de gestión del agua en Latinoamérica y México. Ingo Gentes y María Angélica Alegría Calvo analizan dos acciones locales de políticas públicas y gestión comunitaria en Chile: la protección de humedales alto-andinos y el programa de agua potable rural. Argumentan que si bien la nueva Ley de Aguas, de fuerte tendencia neo-liberal, ha generado importantes externalidades sociales y ambientales, ha permitido también promover acciones en un marco de sustentabilidad, con beneficios económicos, sociales, culturales y ambientales, como las presentadas en este estudio. Concluyen señalando que uno de los grandes retos del Estado chileno es lograr una gestión del agua que corresponda a un proceso igualitario y equitativo, con la participación de todos los actores involucrados, sean titulares de derechos de agua o consuetudinarios; lo que implica el reconocimiento del manejo colectivo de fuentes y cauces de agua, el aporte de tecnologías socialmente adecuadas, además de recursos humanos y financieros.

Desde Argentina, Fabián Grosman propone un método para identificar y caracterizar los diferentes actores relacionados con el recurso pesquero en las lagunas pampeanas. Grosman argumenta que el establecimiento de una tipología de actores, con la identificación de diferentes perfiles de usuarios de lagunas, no tiene la intención de segregar o priorizar usos, sino de establecer pautas de gestión orientadas hacia la sustentabilidad de los recursos hídricos. De manera minuciosa va describiendo el uso de las lagunas pampeanas y sus recursos, con base en percepciones, posturas, necesidades y formación, entre otras variables. Asimismo recomienda la implementación de programas de educación ambiental orientados a generar cambios de conducta en los grupos de usuarios que atentan contra la sustentabilidad del ecosistema lagunar, así como la incorporación de las lagunas en la identidad local, como espacios de uso masivo y fuentes proveedoras de mano de obra, alimentación y esparcimiento.

Eugenia J. Olguín Palacios, Gabriel Mercado Vidal y Gloria Sánchez-Galván nos describen una estrategia orientada a promover una cultura agro-industrial para el manejo sustentable de los recursos hídricos, a través de la reducción del uso del agua y el manejo adecuado de

aguas residuales en empresas agroindustriales tropicales. El espacio geográfico de su estudio es el estado de Veracruz, en donde se analizan tres tipos de industrias: la del azúcar y alcohol, beneficiado húmedo del café y granjas porcícolas. Los resultados presentados permiten apreciar un uso excesivo del agua en los diversos procesos de las agro-industrias mencionadas y un manejo inadecuado e insuficiente del agua residual. A partir de ello, los autores proponen estrategias a seguir, con el fin de lograr la conversión de los procesos a un estilo de Producción Más Limpia; así como la aplicación de algunas tecnologías orientadas a promover un uso sustentable del agua. Concluyen que es factible promover una cultura para el uso sustentable del agua en agro-industrias tropicales, mediante la combinación de herramientas de Producción Más Limpia y la adopción de biotecnologías ambientalmente adecuadas. Asimismo añaden que los beneficios de esta estrategia no sólo son de tipo ambiental, sino también económico y social.

El segundo eje temático de esta segunda parte se refiere al conflicto por el agua. El primero de los tres artículos que lo comprenden fue escrito por Javier Ramírez Juárez, Valentina Campos Cabral y Perla Violeta Campos Cabral. Los autores toman un enfoque político e histórico para abordar el conflicto rural-urbano por el agua entre la comunidad de Axocopan y la ciudad de Atlixco, Puebla. Proponen cuatro momentos históricos para analizarlo: la Colonia, el periodo revolucionario, de la Reforma Agraria a 1990 y la época actual. De manera minuciosa describen las características del conflicto, destacando como un factor común entre los periodos, la formación de una red de poder jerárquica y asimétrica establecida entre los actores hegemónicos para controlar el agua, en detrimento de la comunidad de Axocopan. Para concluir enfatizan que dos concepciones que parecen irreconciliables: el agua como un bien público, expresada por los habitantes de la comunidad; y el líquido como escaso y privado, evidenciado por los actores hegemónicos, pueden ser la base para la resolución del conflicto, a través de la reafirmación de los Consejos de Cuenca como un espacio que involucra a múltiples actores y usos de agua, bajo relaciones interdependientes.

Mindahi Crescencio Bastida Muñoz y Héctor Vázquez Rivera también analizan el conflicto por el agua entre el campo y la ciudad, al estudiar el Sistema Lerma Chapala con el fin de explicar los procesos de centralización y arreglos institucionales orientados a validar la

exportación de agua del Estado de México a la Ciudad de México. Relatan, desde una perspectiva histórica, los diferentes momentos del sistema, hasta llegar a la actualidad, caracterizada por severos impactos socio-ambientales a los pueblos locales, debido a la desecación de los terrenos cenagosos. A partir de los resultados encontrados en su investigación, en donde la centralización de la gestión del agua provocó problemas serios de sobreexplotación de los bienes colectivos, los autores rebaten los argumentos de Harding, de que la centralización sea la alternativa para evitar la tragedia de los comunes. Concluyen enfatizando la necesidad de desarrollar arreglos institucionales que incluyan a los pueblos afectados, en pos de asegurar un manejo sustentable del agua bajo un marco constitucional viable.

Por su parte, Edith F. Kauffer Michel aborda, a través de un estudio de caso realizado en comunidades indígenas tsotsiles de Los Altos de Chiapas, la tensión existente entre la Ley de Aguas Nacionales y las prácticas y derechos locales asociados a un sistema de riego no reconocido. La autora ilustra dicha tensión al aseverar la existencia, por un lado, de la preeminencia del derecho positivo estatal, que tiende a ignorar y prohibir las formas de relacionarse con el agua que no sean mediadas por la norma oficial y por el otro, de la falta de legitimidad de la ley, dado que las comunidades indígenas la ignoran, ya sea por desconocimiento o por ser ajena a su realidad. Asimismo, retoma los postulados del pluralismo legal para argumentar la necesidad de reconocimiento de los fundamentos culturales de las prácticas de acceso, uso y manejo del agua por parte de las comunidades indígenas.

Finalmente, el tercero y último eje temático de esta segunda parte se refiere al papel de la cultura y el género en el análisis del manejo del agua. En el primero artículo, Tomás Martínez Saldaña nos invita a un placentero viaje a través de la historia de la cuenca del Río Grande-Río Bravo. Una historia que rescata el conocimiento tradicional y ancestral sobre la cultura del agua de los pueblos que la habitan; que describe los orígenes de la herencia hidráulica, agrícola y ganadera; y que relata los rituales del agua de cada región. Con las imágenes de la vida cotidiana de estos lugares, Martínez evidencia no sólo el profundo conocimiento existente sobre el agua, sino la decisión de sus habitantes de defender su cultura y recursos.

Por último, Verónica Vázquez García, María Montes Estrada y Margarita Montes Estrada, a partir de su investigación sobre las actividades pesqueras de una comunidad indígena de la Sierra de Santa Marta, Veracruz, reflexionan sobre dos tópicos: el papel de los alimentos acuáticos en la dieta local y las limitaciones que enfrentan las mujeres para acceder a estos recursos. Sus resultados resaltan una drástica reducción en la variedad de alimentos acuáticos consumidos en la localidad y apuntan como posibles razones el crecimiento demográfico, el uso indiscriminado de agroquímicos y la deforestación. El análisis de género permite reconocer que las mujeres enfrentan limitaciones de espacio, de tecnología y las derivadas de sus responsabilidades domésticas para acceder al recurso pesquero; asimismo, que la base de dichas limitaciones no están en la biología, sino en la cultura.

La variedad de contribuciones y diversidad de enfoques que conforman este volumen dan cuenta de la complejidad que encierra la articulación de las sociedades con los recursos hídricos. Su lectura revela la multiplicidad de actores y aspectos involucrados; invita a una reflexión acerca de las distintas racionalidades en las relaciones de los grupos humanos con los recursos hídricos; y dilucida posibles causas de la crisis del agua así como sus soluciones. Esperamos que este primer tomo estimule el debate sobre el futuro del agua y el planteamiento de nuevas líneas de investigación sobre el tema. Esperamos, también, que pueda contribuir a la definición de políticas y estrategias de gestión del agua que resulten socialmente adecuadas, ambientalmente sustentables, económicamente viables e institucionalmente factibles.

### *Bibliografía*

- Boelens, R. y B. Doornbos (2001), "Derechos del agua y el empoderamiento en medio de marcos normativos conflictivos en Ceceles, Ecuador", en R. Boelens y P. Hoogendam (eds.), *Derechos del agua y acción colectiva*, IEP, Lima.
- Castro, José Esteban et al. (2004), "Ciudadanía y gobernabilidad en México: el caso de la conflictividad y la participación social en torno a la gestión del agua," en Blanca Jiménez y Luis Marín (coords.), *El agua en México vista desde la academia*, Academia Mexicana de Ciencias, México, pp. 339 – 369.
- Cinara, IRC (2004), *Boletín de Noticias: Agua y Saneamiento*, Universidad del Valle - IRC - Cinara, Cali, Colombia, núm.7, junio de 2004.
- Commission of Sustainable Development (2004), [http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd13/bgground\\_2.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd13/bgground_2.pdf).

- Committee on Economic, Social and Cultural Rights* (2002), [http:// www.citizen.org/documents/therightowater.pdf](http://www.citizen.org/documents/therightowater.pdf).
- Freshwater Action Network* (FAN, 2005), <http://www.freshwateraction.net/library/spanish-6.pdf>.
- Global Water Partnership* (GWP, 2000), <http://www.cepis.org.pe/bvsarg/e/fulltext/mirh4/mirh4.pdf>.
- González, Arturo (2003), *Purificación de agua para hogares indígenas con enfoque de género*, IMTA, Jiutepec, Morelos.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2003), <http://www.fire.or.cr/mayo03/notas/informeonu.htm>.
- Siles, Jackeline y Denise Soares (2003), *La fuerza de la corriente: gestión de cuencas hidrográficas con equidad de género*, Hivos, UICN, San José de Costa Rica.
- Unmubig, Barbara (2004), "Agua: ¿derecho humano o mercancía?", en *Tercer Foro sobre Políticas de Desarrollo*, Berlín.
- Visión Mundial del Agua (2003), <http://www.worldwatercouncil.org/vision/documents>.

# EL DERECHO AL AGUA

Michiko Amemiya Ramírez

## *Resumen*

La relación del agua con la salud humana y con estándares básicos de bienestar y dignidad la convierte en un elemento indispensable para la vida. El derecho al agua es un factor de equilibrio social, y la voluntad política de asegurarlo se expresa en los códigos de derechos humanos y en otras leyes. El imparable fenómeno de la globalización económica y los desequilibrios Norte-Sur han actuado en detrimento de este derecho. En Latinoamérica, algunas experiencias de privatización exponen las amenazas a este derecho fundamental. Es tiempo de replantearnos el reto de garantizar el derecho al agua en pos de un verdadero equilibrio, no solo ecológico, sino también social, económico e institucional. En este texto, se discute la importancia del derecho al agua como elemento de sustentabilidad, y se relatan, asimismo, algunas experiencias en las que este derecho ha estado amenazado. Se presentan propuestas y conclusiones.

*Palabras clave:* Derechos humanos, privatización, abastecimiento de agua potable.

## *El concepto de desarrollo sostenible*

**E**l concepto de desarrollo sostenible se definió inicialmente en el informe *Nuestro Futuro Común* (1987) por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, también conocida como la Comisión Brundtland. Según este documento, el desarrollo

sustentable es el que “asegura satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.” ¿A qué necesidades se refiere esta definición? ¿Pueden ser satisfechas con los recursos limitados de nuestro planeta?

La concepción del desarrollo sostenible de la Comisión Brundtland, basada en la interrelación del medio ambiente y el desarrollo económico, ha evolucionado desde su primer planteamiento. El concepto actual de desarrollo sostenible es más “una reciente expresión de un nuevo enfoque ético de la relación dialéctica entre la sociedad y el medio ambiente, con un sentido de *perdurabilidad* a largo plazo y de *responsabilidad* de la generación actual consigo misma y con las generaciones venideras” (Jiménez, 2000). Esta nueva concepción se ve reflejada en la Carta de la Tierra (dada a conocer el 29 de junio del 2002). En ella, el desarrollo sostenible no se limita a la interacción del medio ambiente y la economía, sino que incluye elementos tan importantes como la paz, una conciencia de universalidad, el respeto a toda forma de vida y la construcción de “sociedades democráticas que sean justas, participativas, sostenibles y pacíficas” (Carta de la Tierra, tercer objetivo, 2000). Los grandes rubros que trata esta carta son la integridad ecológica, la justicia social y económica, la democracia, la no violencia y la paz. En relación con la construcción de sociedades sostenibles, se menciona la necesidad de “asegurar que las comunidades, a todo nivel, garanticen los derechos humanos y las libertades fundamentales, y brinden a todos la oportunidad de desarrollar su pleno potencial” (Carta de la Tierra, inciso a, tercer objetivo, 2000). Por tanto, ya no es posible considerar al desarrollo sustentable únicamente como el que permite el crecimiento económico en condiciones de preservación del medio ambiente; el concepto involucra también la equidad social y la participación democrática, es decir, el bienestar social y el respeto a los derechos humanos, además del respeto a toda forma de vida. El desarrollo sustentable implica sustentabilidad económica, medioambiental, institucional y social.

### *El agua: una necesidad básica*

El agua está íntimamente ligada con la civilización humana. Su importancia radica en que es un elemento fundamental para el funcionamiento fisiológico del ser humano y para innumerables actividades productivas; está ligada a la alimentación, la higiene, las

actividades agrícolas y la actividad industrial, entre otras prácticas humanas. En el ámbito doméstico, el agua potable es especialmente importante.

El acceso al agua potable está relacionado con la salud y con otros factores que determinan la calidad de vida. Cuando no se cuenta con agua potable —o la disponible es de mala calidad—, se corre el riesgo de sufrir enfermedades infecciosas o tóxicas. Según datos de la OMS (2004), entre las posibles enfermedades se encuentran:

- Enfermedades diarreicas
  - 1,8 millones de personas mueren cada año a causa de enfermedades diarreicas, incluido el cólera. Noventa por ciento de estas personas son niños menores de cinco años.
  - Se estima que 88% de las enfermedades diarreicas son producto del abastecimiento de agua insalubre, saneamiento deficiente e higiene inadecuada.
- Paludismo<sup>1</sup>
  - 1,3 millones de personas mueren cada año a causa del paludismo. Noventa por ciento son niños y niñas menores de cinco años.
  - Cada año se producen 396 millones de casos de paludismo.
  - En ocasiones, infraestructuras relacionadas con almacenamiento de agua, así como proyectos de irrigación y presas, contribuyen de forma importante al aumento del paludismo, ya que el estancamiento de agua es un medio propicio para los vectores de esta enfermedad.
- Esquistosomiasis<sup>2</sup>
  - Se estima que 160 millones de personas padecen esquistosomiasis. Esta enfermedad causa decenas de defunciones anualmente, sobre todo en el África sub-sahariana.

---

<sup>1</sup> Causada por *Plasmodium vivax*, *P. malariae*, *P. falciparum*, *P. ovale*. En las zonas endémicas, no son raras las infecciones mixtas.

<sup>2</sup> La esquistosomiasis es una infección intestinal causada principalmente por *Schistosoma mansoni*, aunque también por las especies *S. japonicum*, *S. intercalatum* y *S. mekongi*. La esquistosomiasis vesical es ocasionada por *S. haematobium*.



- Esta enfermedad está estrechamente relacionada con la falta de higiene en la evacuación de excretas y con la falta de servicios cercanos de abastecimiento de agua potable.
- Las reservas artificiales y obras de irrigación mal diseñadas son las principales causas de expansión e intensificación de la esquistosomiasis.
- Tracoma<sup>3</sup>
  - 500 millones de personas corren el riesgo de padecer tracoma. De éstas, 146 millones corren el peligro de padecer ceguera. Seis millones de personas padecen alguna discapacidad visual a causa del tracoma.
  - La enfermedad está relacionada con una higiene deficiente y poco frecuente de la cara, debido a falta de servicios cercanos de abastecimiento de agua potable.
- Helmintiasis intestinales (ascariasis,<sup>4</sup> tricuriasis,<sup>5</sup> anquilostomiasis<sup>6</sup>)
  - 133 millones de personas padecen graves infecciones debidas a helmintos intestinales. A menudo tienen consecuencias graves, como alteraciones cognitivas, disentería o anemia. Estas enfermedades causan aproximadamente 9400 defunciones cada año.
- Encefalitis japonesa<sup>7</sup>
  - Esta enfermedad tiene un índice de mortalidad del 20%, y 35% provoca lesiones cerebrales permanentes.
- Hepatitis A
  - Cada año se dan 1,5 millones de casos de hepatitis A clínica.
- Intoxicación por arsénico
  - Entre 28 y 35 millones de personas consumen agua con elevados índices de arsénico en Bangladesh. En esa nación

<sup>3</sup> Es una infección ocular causada por la *Chlamydia trachomatis* que, si no recibe tratamiento, puede producir cicatrización crónica y ceguera.

<sup>4</sup> La ascariasis es una infección causada por el parásito nemátodo *Ascaris lumbricoides*.

<sup>5</sup> Es la infección parasitaria del intestino grueso causada por la triquina *Trichuris trichiura*.

<sup>6</sup> Es la infestación causada por el parásito *Ancylostoma duodenale*, un gusano redondo de un tamaño de media pulgada que afecta el intestino delgado y los pulmones.

<sup>7</sup> Es una enfermedad producida por un virus de la familia *arbovirus*, género *flavivirus*. Se transmite a partir de picaduras de insectos del género *Culex*.

existen 1,5 millones de casos de lesiones cutáneas relacionadas con la presencia de arsénico en el agua para beber.

- En muchos países se han encontrado aguas subterráneas contaminadas con arsénico.
- Fluorosis
- En China, más de 26 millones de personas padecen fluorosis dental debido a altas concentraciones de fluoruro en el agua para beber.

La falta de agua, o una calidad inapropiada del agua corriente, tiene consecuencias en varios niveles. Entre los efectos sobre la salud está la falta de desarrollo físico normal por desnutrición provocada por diarrea y parásitos.<sup>8</sup> Otras consecuencias están directamente ligadas a la pobreza, como la deficiencia de aprendizaje debida al ausentismo escolar causado por enfermedad; la falta de salubridad o el tener que acarrear agua; la discriminación de género, pues se limita la participación de las mujeres en la economía familiar al recaer en ellas un trabajo doméstico desproporcionado. También se ocasionan perjuicios económicos: el presupuesto familiar se ocupa, en gran proporción, en la compra de agua; hay menores posibilidades de generar ingresos a causa de problemas de salud o por la pérdida de tiempo que implica acarrear agua desde sitios distantes, y se pierde la oportunidad de dedicarse a actividades que se desarrollan con base en agua.

Es innegable que el agua es un elemento fundamental para asegurar la calidad de vida y dignidad de los seres humanos. En la actualidad, grandes sectores de la población no tienen acceso a agua potable ni a saneamiento. Hoy en día, 1,1 mil millones de personas (aproximadamente 20% de la población mundial), no tienen acceso a agua potable limpia; 75% de los pobres que viven en áreas rurales no tiene acceso a agua limpia ni a servicios de saneamiento adecuado. A raíz de estas deficiencias, cada año mueren más de tres millones de seres humanos a causa de enfermedades relacionadas con problemas de agua (Banco Mundial, 2004).

---

<sup>8</sup> La mayoría de los niños y niñas que sobreviven a enfermedades diarreicas graves quedan con algún grado de desnutrición, y los desnutridos no sólo padecen con mayor frecuencia de diarrea, sino que los episodios son más graves (Mota *et al.*, 1993).

De los 1,1 mil millones de personas sin abastecimiento adecuado, 63% se encuentra en Asia, 28% en África, 7% en América Latina y el Caribe y 2% en Europa. En el África subsahariana, un 42% de la población no dispone de suministro. En América Latina y el Caribe, 76 millones de habitantes (aproximadamente 15%) de un total de 510 millones, no tiene acceso a una fuente de agua segura (Banco Mundial, 2004). En el año 2000, la población sin abastecimiento de agua era de un 19% en Asia, 12% en Oceanía y 4% en Europa (OMS y UNICEF 2001). La única región en el mundo donde se tiene una cobertura total es Estados Unidos de Norte América y Canadá (OMS y UNICEF 2001). En relación con la distribución, el porcentaje de cobertura es, en general, mayor en los contextos urbanos.

La cobertura de infraestructura de abastecimiento de agua está ligada, entre otros factores, al crecimiento demográfico. La demanda de los servicios de abastecimiento, junto con el binomio de saneamiento, aumenta conforme la población crece y la infraestructura existente llega al fin de su vida útil. Adicionalmente, se presenta el reto de la sustentabilidad. La concentración de la población en núcleos urbanos ha resultado en una demanda cada vez mayor del recurso agua y una producción de aguas residuales en aumento. Las fuentes naturales de agua se han visto agotadas en muchos lugares, por lo que el saneamiento cobra, cada vez, mayor importancia. Para preservar el medio ambiente, es necesario realizar un tratamiento de aguas residuales que facilite el acceso al agua potable; de esta manera, se beneficiaría la salud humana y el entorno.<sup>9</sup>

Al ser el binomio agua potable-saneamiento un elemento tan importante, se integra en los Objetivos del Milenio de las Naciones Unidas que los países miembros se han comprometido a cumplir hacia el año 2015. El abastecimiento de agua, saneamiento y la higiene, están incluidos en el objetivo 7: garantizar la sustentabilidad del medio ambiente. Su inserción en este objetivo representa una serie de objetivos y metas:

- Meta 9: incorporar los principios del desarrollo sostenible a las políticas y los programas nacionales y subvertir la pérdida de recursos del medio ambiente.

<sup>9</sup> El saneamiento de aguas residuales, incluso si el producto final se libera al medio ambiente, contribuye a la disponibilidad de agua potable, por las siguientes razones: el producto final podría reintegrarse más fácil y armoniosamente a la naturaleza, restituyendo las fuentes originales; y la reutilización de las aguas residuales tratadas puede hacer que las fuentes primarias se utilicen como agua potable.

- Meta 10:
  - Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.
  - Incorporar el saneamiento en las estrategias de gestión de los recursos hídricos.
- Meta 11: haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de, por lo menos, 100 millones de habitantes de tugurios (OMS, 2004).

Lo anterior está ligado al objetivo 4: “reducir la mortalidad de los niños menores de cinco años.” Las metas correspondientes a este objetivo son:

- “Meta 5: reducir, en dos terceras partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad de los niños menores de cinco años.”

Asimismo, se comunica con el objetivo 6: combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades. Hay un vínculo con la meta 8:

- “Meta 8: haber detenido y comenzado a reducir, para el año 2015, la incidencia del paludismo y otras enfermedades graves.”

Los objetivos mencionados suponen acciones complejas (OMS, 2004):

- Para cumplir la meta relacionada con el abastecimiento de agua sería preciso que cada día, desde ahora hasta 2015, 260 000 personas lograran acceder a un suministro mejorado de agua.
- Para cumplir la meta relacionada con el saneamiento sería preciso que, desde ahora hasta 2015, 370 000 personas accedieran, cada día, a servicios mejorados de saneamiento.

En este contexto, las Naciones Unidas han proclamado al periodo 2005-2015 el Decenio Internacional para la Acción: “el agua, fuente de vida”, y han decidido otorgar más importancia a cuestiones relativas al agua.

### *Agua potable, los derechos civiles y las leyes*

El derecho al agua es un concepto reciente. En la redacción de la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948), sólo se

considera el derecho a la salud, es decir que el derecho al agua no se considera expresamente:

“Artículo 25:

1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.”

Por su estrecha relación con la salud y el bienestar, se puede suponer que ese artículo contempla, implícitamente, el derecho a un abastecimiento de agua de calidad. Sin embargo, al no estar explícita la cuestión, se encuentra sujeta a diversas interpretaciones. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, celebrada en Mar del Plata en 1977, el Derecho al Agua se proclamó a nivel mundial en diversas declaraciones intergubernamentales. Según la declaración de esta conferencia “todos los pueblos, sea cual sea el grado de desarrollo y la situación económica y social, tienen el derecho de poder acceder a agua potable, en una cantidad y una calidad suficiente para las necesidades básicas.” Más adelante, en la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, Dublín 1992, se declaró el acceso al agua como un derecho fundamental del ser humano. En esta declaración también se reconoció el carácter de bien económico del agua (Bonet, 2003). Se considera que este texto es muy importante, debido a que se refiere simultáneamente a nociones del derecho fundamental y precio justo.

En el marco jurídico internacional, la referencia directa, clara y explícita del derecho al acceso al agua a nivel de cada individuo, aparece en el Comentario General número 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (ECOSOC) del 2002. En este informe se plantea que el agua es “un recurso natural limitado y un bien público fundamental para la vida y la salud.” Se establece, igualmente, que “el derecho humano al agua es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos.” Plantear este derecho clara y explícitamente refleja voluntad política y reconocimiento a

la necesidad de asegurar el agua a cada individuo. Es fundamental garantizar este derecho también a nivel local. Con esta intención, el director del Consejo Mundial del Agua,<sup>10</sup> Loïc Fauchon, declaró que “la cuestión del derecho al agua se debería incluir en las constituciones. Así, la ley obligaría a los distribuidores a proveer de manera gratuita un mínimo vital de agua para las personas que no tienen suficientes recursos” (Fauchon, 2003). Además de la recomendación del ECOSOC, el derecho al agua figura explícitamente en la Convención sobre los Derechos de la Infancia y en la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra las Mujeres, en vigor desde 1981. Su artículo 14 establece que “los Estados... les asegurarán el derecho a... gozar de condiciones de vida adecuadas, particularmente en las esferas de la vivienda, los servicios sanitarios, la electricidad y el abastecimiento de agua, el transporte y las comunicaciones.”

Sin embargo, el reconocimiento del derecho de los individuos al agua potable ha encontrado obstáculos. En las declaraciones ministeriales de los Foros Mundiales del Agua de 2000 y 2003 no se menciona el derecho al agua. Esto se debe, principalmente, a que los Estados que no han ratificado el Pacto Internacional de los Derechos Económicos difícilmente reconocerán la existencia del derecho al agua.

En el ámbito europeo, el derecho al agua es reconocido de manera unánime (Smets, 2003). En 2001, el Consejo Europeo adoptó una recomendación en la cual figura el derecho al agua y, en el 2003, el Parlamento Europeo aprobó por unanimidad la Resolución sobre la Comunicación de la Comisión sobre la Gestión del Agua, en la que aparece explícitamente este derecho. En África y América Latina, el derecho al agua se reconoce como un derecho fundamental gracias a los tratados internacionales en vigor: la Carta Africana de los Derechos y del Bienestar de los Niños de 1990 (en África) y, en América, el Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre los Derechos del Hombre en el Ámbito de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Protocolo de San Salvador), vigente desde noviembre de 1999. Según este último: “todos tienen derecho a vivir en un entorno saludable y tener acceso a los servicios públicos básicos” (artículo 11.1).

---

<sup>10</sup> Organización conformada por las principales empresas del sector del agua.

## Obligaciones mínimas sobre el derecho al agua

Según la observación general número 15 del ECOSOC, los poderes públicos deben, como mínimo (Párrafo 37):

- a) “Garantizar el acceso a la cantidad esencial mínima de agua, que sea suficiente y apta para el uso personal y doméstico y para prevenir las enfermedades;
- b) Asegurar el derecho de acceso al agua y las instalaciones y servicios de agua sobre una base no discriminatoria, en especial en lo que respecta a los grupos vulnerables o marginados;
- c) Garantizar el acceso físico a las instalaciones o servicios de agua que proporcionen un suministro suficiente y regular de agua salubre; que tengan un número suficiente de salidas de agua para evitar tiempos de espera prohibitivos; y que se encuentren a una distancia razonable del hogar;
- d) Velar porque no se vea amenazada la seguridad personal cuando las personas tengan que acudir a obtener el agua;
- e) Velar por una distribución equitativa de todas las instalaciones y servicios de agua disponibles;
- f) Adoptar y aplicar una estrategia y un plan de acción nacionales sobre el agua para toda la población; la estrategia y el plan de acción deberán ser elaborados y periódicamente revisados en base a un proceso participativo y transparente; deberán prever métodos, así como el establecimiento de indicadores y niveles de referencia que permitan seguir de cerca los progresos realizados; el proceso mediante el cual se conciben la estrategia y el plan de acción, así como el contenido de ambos, deberán prestar especial atención a todos los grupos vulnerables o marginados;
- g) Vigilar el grado de realización, o no realización, del derecho al agua;
- h) Adoptar programas de agua orientados a fines concretos y de relativo bajo costo para proteger a los grupos vulnerables y marginados;
- i) Adoptar medidas para prevenir, tratar y controlar las enfermedades asociadas al agua, en particular velando por el acceso a unos servicios de saneamiento adecuados.”

Las posibles violaciones al derecho al agua incluyen:

- No actuar de buena fe para tomar las medidas del párrafo 37. Ningún Estado puede justificar el incumplimiento de estas obligaciones básicas.
- Que el Estado no utilice el máximo de los recursos de que disponga para adoptar las medidas básicas para hacer efectivo el derecho al agua.
- Actos de comisión, es decir, la acción directa de los Estados u otras entidades que no estén suficientemente reglamentadas por los Estados, por ejemplo, la adopción de medidas regresivas incompatibles con las obligaciones básicas, la revocación o suspensión de la legislación necesaria para el continuo disfrute del derecho, o la promulgación de legislación o adopción de políticas que sean incompatibles con las obligaciones jurídicas nacionales o internacionales preexistentes.
- Actos de omisión, como no adoptar medidas apropiadas para garantizar el pleno disfrute del derecho universal al agua, o no contar con una política nacional hídrica y no implementar las leyes permanentes.
- Interferir con la obligación del Estado: interrupción del servicio, aumentos desproporcionados o discriminatorios del precio del agua, o contaminación y disminución de los recursos hídricos en detrimento de la salud humana.
- Que el Estado no proteja, dentro de su jurisdicción, a las personas contra violaciones del derecho de agua por terceros; por ejemplo, no promulgar o no hacer cumplir las leyes que prevengan la contaminación y la extracción no equitativa, no regular o controlar eficazmente los servicios de suministro, y no proteger los sistemas de distribución.
- Incumplimientos como: no adoptar o ejecutar una política nacional encaminada a garantizar a todos el derecho al agua; asignar fondos insuficientes o de manera incorrecta; no vigilar el grado de realización del derecho; no adoptar medidas contra la distribución no equitativa de las instalaciones y servicios; no establecer mecanismos de socorro; no lograr que todos disfruten del derecho al agua en el nivel mínimo indispensable; o que un Estado no tenga en cuenta sus obligaciones jurídicas internacionales con respecto al derecho al agua al concertar acuerdos con otros Estados o con entidades internacionales.



A pesar de que se enumeran varias violaciones, sin embargo, no se menciona ningún tipo de autoridad que sancione o que procure que los Estados cumplan con sus compromisos. Asimismo, se señala que existe una diferencia entre la incapacidad del Estado para cumplir con estas obligaciones y su renuncia al cumplimiento.

### *Legislaciones sobre agua*

En muchos países, como Bélgica, Sudáfrica, India y Uganda, el derecho al agua se ha incluido en sus constituciones, por lo que se puede asumir como un derecho de todos los ciudadanos. En otros, como Brasil, Colombia, México, Nigeria, Etiopía, Gambia y Zambia, adicionalmente al derecho al agua, las constituciones otorgan al Estado la responsabilidad de procurar que toda la población tenga acceso al agua.

### Leyes que rigen el abastecimiento de agua

De manera general, a cada Estado corresponde la responsabilidad de establecer estándares sobre la calidad del agua. En 1998, se realizó una reunión del Grupo de Coordinación de la Cooperación Técnica para el Mejoramiento de la Calidad del Agua de Bebida, constituido por organizaciones del sistema de Naciones Unidas, organismos gubernamentales y ONG de Estados Unidos y otros países de la región. En esa reunión se preparó el documento *Plan of Action for Improving Access and Quality of Drinking Water*, que contiene un plan de acción sobre cuatro líneas específicas de acción:

- a) Legislación y normas sobre calidad del agua.
- b) Programas de vigilancia y control de calidad del agua.
- c) Tecnología, con énfasis en la desinfección.
- d) Participación comunitaria y educación.

En este texto existe, en general, una voluntad política de tener estándares para regular la calidad del agua de abastecimiento y mejorar el acceso a ésta.

### Marcos legales sobre el servicio

En la mayor parte de los países, el Estado se reserva la propiedad y el derecho soberano a usar aguas subterráneas o superficiales, y también

puede reclamar legalmente la propiedad de todos los equipos de producción y distribución.

En ocasiones, “el marco de regulación de la producción y distribución de agua fue concebido para grandes proveedores monopólicos, sean empresas públicas o con concesiones privadas” (Solo, 2003). Generalmente, los servicios de agua están sujetos a normas altamente detalladas de calidad e ingeniería. Las normas de operación que rigen en América Latina, son adaptaciones de las normas de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés). El marco legal en esta región estipula claramente qué servicios pueden brindar los operadores públicos y en dónde. Al designar un área de servicio, el Estado también establece los derechos exclusivos de una empresa para vender agua a través de redes, y con frecuencia obliga al usuario a conectarse con el proveedor oficial (Solo, 2003). A veces, las regulaciones sobre el servicio especifican aspectos no relacionados con detalles técnicos, como organigramas o sistemas de gestión, planificación e informática.

#### Tarifas y subsidios

En muchos países existen regulaciones sobre tarifas. En Bolivia, las entidades reguladoras del Estado fijan tarifas para cada proveedor sobre la base de criterios de rendimiento y planes comerciales. En Colombia y Argentina se permite un margen de utilidad del 14 y 25% respectivamente, pero sólo sobre costos de operación. Estas regulaciones sobre tarifas “no consideran reservas para cubrir la inversión para nuevas plantas de tratamiento, y no tienen acceso a financiamiento a largo plazo” (Solo, 2003).

Las regulaciones que rigen las empresas municipales, en su mayoría, permiten que los ingresos obtenidos de clientes se usen sólo para cubrir costos de operación, sin tomar en cuenta los costos de mantenimiento, inversión o ampliación del servicio. Las tarifas de conexión “cubren la inversión en redes terciarias y medidores, pero la inversión en producción, nuevas represas, plantas de tratamiento y otras obras de gran magnitud generalmente se financian a través de asociaciones con el gobierno nacional y/o préstamos externos” (Solo, 2003:26-27). Esto hace el sistema, en sí mismo, poco viable económicamente.

### *El sector privado del abastecimiento de agua*

En los años noventa, la participación privada en los servicios de abastecimiento de agua volvió a la atención pública. Al no haber sido los instrumentos gubernamentales capaces de dar un servicio eficiente y de calidad y al ser las empresas públicas deficientes financieramente, los gobiernos optaron por recurrir a operadores privados. La operación de estas empresas generalmente se realiza a través de concesiones a largo plazo. En el caso de Chile se ha dado un fenómeno particular, ya que se ha seguido un modelo de privatización completa.

Un aspecto notorio en este proceso de privatización es la injerencia externa. Frecuentemente, las políticas de prestación privada de servicios son impuestas por instituciones de préstamo multilaterales (Kessler, 2003). En los años noventa, el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), otorgaron importantes créditos condicionados a la privatización de la empresa pública del agua. El BM considera la participación del sector privado en los servicios públicos como un elemento que fomenta el desarrollo del Sur. Promueve la formulación de un marco normativo "mejorado" que facilite la inversión privada, de tal manera que "mejore la eficiencia económica, estimule la inversión, limite la posición económica del sector de saneamiento y promueva la participación del sector privado y de la comunidad en general" (Banco Mundial 2004:1). El BM argumenta que la privatización reduce los gastos públicos y hace que el proceso empresarial sea más transparente. Sin embargo, las consecuencias del proceso de privatización de las empresas proveedoras de servicios relacionados con el agua no siempre han sido positivas. En todos los casos, tanto en los países ricos como en los pobres, "cuando el Estado ha dejado la gestión del agua al sector privado, el precio de ésta ha llegado a niveles prohibitivos para la población más pobre" (Rekacewitz, 2003:82).

En Bolivia la privatización tuvo malos resultados. La americana Bechtel se vio favorecida por la privatización de la empresa municipal de agua SEMAPA en Cochabamba. En 1996, el Banco Mundial condicionó un préstamo de 14 millones de dólares americanos a la privatización de SEMAPA, y, en 1997, el FMI, el BM y el BID condicionaron la condonación de otros 600 millones de dólares sobre el mismo concepto (Kessler,

2003). La empresa estableció un alta tasa de retorno como garantía de la recuperación de costos. Esto se reflejó en tarifas caras, incluso sin mejoras al servicio. En abril del 2002, los altos costos generaron una insurrección que acabó con la retirada de Bechtel.

Otras compañías internacionales presentes en Latinoamérica son Aguas de Barcelona (Chile, Uruguay, Colombia, Argentina, Brasil, Cuba y México) y Aguas de Bilbao (Uruguay, Argentina).

Al privatizar el servicio y ponerlo en manos de compañías privadas, se pretendía mejorar su calidad, hacerlo más eficiente y eliminar gestiones corruptas. Sin embargo, en muchos casos los efectos han sido adversos. La primera consecuencia evidente es que el costo del servicio se ha elevado. Por ejemplo, el caso de Uruguay, donde Aguas de la Costa (subsidiaria del grupo Agbar) tenía una tarifa 700% mayor que la del resto del país, y el caso de Bechtel, en Cochabamba, donde las tarifas aumentaron incluso antes de que se mejorara la calidad y la cobertura del servicio. En ciertos casos, como por ejemplo, el de Uruguay (Aguas de Bilbao), el gobierno recomendó desinfectar el agua con cloro debido a que tenía altos índices de contaminación con bacterias.

Los proveedores pequeños

Además de los grandes proveedores, en algunos países existen los Proveedores Independientes de Agua Potable (PIAP). Estos proveedores actúan principalmente en áreas donde no llegan los servicios municipales. En América Latina constituyen aproximadamente 25% del servicio, y en Asia Oriental componen un 50% (Solo, 2003). Estos proveedores suponen una alternativa al modelo monopólico del servicio de agua potable. Son empresas independientes, fundadas por empresarios locales, pequeños, que no cuentan con apoyo estatal y tienen poca supervisión. Tienen un papel activo en muchos segmentos del mercado, pero, especialmente, en áreas marginales de la periferia urbana. Operan básicamente a través de pipas y redes pequeñas. Las redes de estas empresas ofrecen precios competitivos en comparación de las empresas municipales, sin embargo, carecen de la seguridad jurídica para operar debido a que, por lo general, la legislación de los distintos países no contempla la existencia de los PIAP, puesto que la ley supone que este servicio lo proveen grandes empresas de tipo monopólico.

### *El Estado, su responsabilidad y alternativas*

Por su naturaleza, el servicio de abastecimiento de agua tiende a ser un monopolio natural. Este aspecto monopólico y el carácter de necesidad básica del agua para el bienestar humano, obliga al Estado a actuar como un organismo regulador competente y autónomo. Al transferir su responsabilidad a un ente privado, el Estado transfiere expresamente sus funciones y responsabilidades a otro organismo, además de que incurre en numerosos riesgos.

El primero de estos riesgos es la vulnerabilidad de la población. Las prácticas comerciales de cualquier empresa privada implican obtener el mayor beneficio posible en el menor tiempo y con el menor costo. Cuando este comportamiento está ligado a una necesidad básica con una estructura de mercado monopólico, como el agua, se concentra demasiado poder en un solo ente y, si éste es una empresa privada, el Estado vulnera la seguridad de condiciones salubres de la población, en especial, para los menos favorecidos. Las empresas privadas argumentan que, en los sectores con menores ingresos, es el Estado el que debe proveer el servicio. Esto supone que las empresas privadas puedan explotar el sector rentable del agua potable y que el Estado asuma las pérdidas financieras derivadas de atender al sector de bajos recursos económicos, donde el abastecimiento tendría precios inferiores al costo de extracción o incluso el servicio sería gratuito. Estos argumentos también sugieren que el sector agua puede ser rentable si se administra de manera eficiente y tiene las inversiones necesarias.

El segundo riesgo es la pérdida de soberanía. El depositar la seguridad sanitaria de un pueblo en manos de una empresa extranjera implica crear una vulnerabilidad jurídica. Por la deficiencia del servicio y la dependencia económica derivada de la deuda externa (como en el caso de Ecuador), el Estado se ve forzado a disminuir aún más su soberanía, al ceder y comprometer un sector tan estratégico como el agua y la salud de su población; incluso hay autores que mencionan que el agua podría ser utilizada como un chantaje y ser motivo de conflictos políticos (Bonet, 2003; Kessler, 2003). Afortunadamente, este proceso es reversible. Hay casos en los que el Estado, ante el mal funcionamiento de las empresas privadas, ha decidido retomar el control del agua potable, como ocurrió en Uruguay ante la mala calidad del servicio y los altos costos de suministro (Kessler, 2003).

Un Estado tiene la capacidad de plantear leyes que rijan las distintas entidades dentro de su territorio, por tanto, es su responsabilidad formular leyes que protejan los derechos de los ciudadanos y velar por que se cumplan. Una situación deseable sería la delegación de este tipo de responsabilidad a los gobiernos locales. De esta manera, la administración estaría más cerca de la población y se facilitaría la participación y la conciencia ciudadanas. Si esto no fuese posible, sería necesario ejercer más controles sobre la privatización.

Los modelos de privatización no sólo deben verificar los aspectos técnicos; también es necesario tomar en cuenta la naturaleza de las empresas concesionarias. El modelo de empresas cooperativas es una alternativa real. La ventaja de elegir este tipo de instituciones es que éstas no tienen obligaciones con capitales especulativos, por lo que su estructura promueve el arraigo al área de servicio y un esquema de empleo más equitativo.

Es necesario pensar en consideraciones de tipo técnico para tratar de hacer accesible el sector a pequeños proveedores y evitar, dentro de lo posible, la gestión monopolística de un solo proveedor. Un aspecto fundamental sería dividir las áreas de servicio en sectores menores. Un área de servicio más pequeña implica ciertas ventajas como:

- Inversión inicial menor: al ser el área menor, la inversión para cubrir cada red sería menor, lo que ampliaría la posibilidad de que empresas locales gestionaran el servicio.
- Posibilidad de mejor administración: una red de menor tamaño implicaría un diseño más simple, por lo que sería más fácil detectar problemas y realizar reparaciones.
- Posibilidad de mejor servicio a menores costos: una red de menor tamaño implicaría una operación y niveles de servicio simplificados, por lo que se podría alcanzar una calidad deseada y una supervisión eficaz más fácilmente.

Aunque existen complicaciones institucionales a resolver (como la supervisión oficial de cada sector y propiedad, y la necesidad de inversión total para un Estado en infraestructura mayor), un modelo basado en menores sectores de servicio (incluso si el gestor fuera la empresa municipal), en especial en áreas de nuevo desarrollo y rurales,

representaría una posibilidad mayor de que cada ciudadano tuviera influencia sobre el prestador de servicio de manera más directa y más individual.

### *La sustentabilidad y el agua*

La definición clásica de la sustentabilidad de la Comisión Brundtland está relacionada básicamente con cuestiones del medio ambiente. Sin embargo, para que exista una verdadera sustentabilidad, es necesario tomar en cuenta el aspecto social, es decir, que de igual manera se incentive el desarrollo humano, una estructura institucional sólida y en contacto con los individuos, y una economía más equitativa. Entre los elementos de la sustentabilidad social se incluyen la soberanía de los pueblos, la redistribución de recursos y la seguridad. El concepto actual de desarrollo sustentable replantea, con una ética nueva, la relación entre la sociedad y el medio ambiente, y también las relaciones entre los individuos y los diferentes pueblos.

¿Cómo se sitúa la relación del ser humano, el medio ambiente, el Estado como guardián de sus derechos y los proveedores de servicios en un mundo globalizado? ¿Es posible combinar estos aspectos con una verdadera sustentabilidad?

La conducta de las grandes corporaciones internacionales está regida por una peculiar lucha por la supervivencia. Su principal objetivo es obtener el máximo beneficio con el menor costo posible en un imparable ritmo de expansión y ganancia. De no cumplir con este objetivo, la naturaleza del capital especulativo pone en peligro la existencia de la empresa. Estos principios son incompatibles con su papel como proveedores de un servicio público que debe incluir a los sectores de población marginales. Las nefastas experiencias en Bolivia, Uruguay y Argentina, son clara muestra de una decisión tomada bajo criterios puramente economicistas, sin considerar la sustentabilidad a nivel social. Este tipo de empresas no son las guardianas de los derechos humanos. Es necesario replantear la conveniencia de que empresas como éstas gestionen el abastecimiento de un recurso tan importante como el agua.

En relación con el diseño de la ley, actualmente las grandes redes de abastecimiento se ven favorecidas, fomentando un sistema de

aprovisionamiento monopólico. Es importante replantear la ley y las normas para que permitan la creación de redes pequeñas gestionadas por autoridades locales, incluso a nivel comunitario. Se debe fortalecer la gestión a nivel local y promover el diseño a menor escala. Esto facilitaría la administración y mantenimiento de esta infraestructura, así como su integración en equilibrio con el entorno.

El buen manejo y mantenimiento de las redes sería un aspecto importante y una de las estrategias a seguir, teniendo especial cuidado en reducir, en la medida de lo posible, las pérdidas por fugas.

Todos los proyectos de abastecimiento deben incluir procesos de tratamiento de aguas residuales, de su reutilización y su reintroducción a la naturaleza. Los precios deben reflejar efectos considerados hasta ahora como externalidades económicas, para fomentar un buen uso y aprovechamiento del recurso hídrico a costos reales.

El abastecimiento de agua potable, como empresa bien administrada y planeada de manera adecuada, es capaz de proveer el servicio a precios razonables, y a la vez, otorgar el servicio a la población marginal de manera asistencial.

### *Conclusiones*

Poner el abastecimiento de agua potable y tratamiento de aguas residuales en manos privadas ha tenido claros efectos negativos. Es grave, especialmente, la intrusión de empresas extranjeras en un sector estratégico; implica poner a una nación en una posición vulnerable que sacrifica su soberanía, puesto que la seguridad sanitaria de la población se pone en riesgo.

El proceso de privatización ha estado condicionado a presión por parte de los organismos financieros internacionales, ya que las deudas externas resultan en una falta de soberanía. Las decisiones de Estado, que podrían haber encaminado a las naciones hacia el desarrollo de una industria interna, se equivocaron al favorecer a empresas transnacionales, sacrificando, aún más, la soberanía de los pueblos, que se descubren en situaciones de creciente desventaja.

El Estado tiene la autoridad y la obligación de corregir este problema. En especial, es importante que los ciudadanos sean conscientes de



estas amenazas para poder exhortar a sus gobiernos a tomar la decisión correcta. Sólo a través de la participación mayoritaria de la población se podrán descubrir mecanismos que definan su propio bienestar y se logrará que los Estados creen las condiciones deseadas por los ciudadanos.

El futuro plantea nuevos retos: la cobertura total de suministro y la protección de los acuíferos y de las reservas naturales. Para la naturaleza, el agua es, también, primordial, por lo que se deben tomar en cuenta sus necesidades para encontrar el punto de equilibrio que convenga a todas las partes sin provocar la sobreexplotación.

Además de la voluntad política expresada en leyes nacionales y convenios internacionales, es necesario preservar el derecho que tienen todos los individuos a acceder al agua, encaminando las políticas gubernamentales a procurar un abastecimiento casi universal, al tiempo que se preserve el equilibrio hídrico de la naturaleza.

### *Bibliografía*

- Banco Mundial (2004), *El Banco Mundial y el Suministro de Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe*, Publicación electrónica disponible en <http://wbln0018.worldbank.org>.
- Bonet Pérez, Jordi (2003), *Aigua: Font de Vida, Font de Pau: Dret A L'Aigua*, Asociación para las Naciones Unidas en España, Barcelona, 88 pp.
- Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1987), *Report on the World Comisión on Environment and Development: Our Common Future*, documento A/42/427, Naciones Unidas, Nueva York, 318 pp.
- Consejo Económico y Social, Comité de Derechos Económicos Sociales y Culturales (2002), *Cuestiones sustantivas que se plantean en la aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*, Observación General Núm. 15, Naciones Unidas, Nueva York.
- Fauchon, Loïc (2003), *L'eau potable avant le portable, L'eau, un enjeu à l'échelle de la planète*, L'Express, Paris.
- Jiménez Herrero, Luis M. (2000), *Desarrollo sostenible: transición hacia la coevolución global*, "Colección Empresa y Gestión", Ediciones Pirámide, Madrid, 293 pp.
- Kessler, Tim (2003), *Del contrato social a los contratos privados: la privatización de la salud, la educación y la infraestructura básica*, análisis de los informes del Social Watch 2003, Social Watch, Montevideo, publicación electrónica.

- Mota HF, CR.Tapia, C. Welti, A. Franco, UJ. Gómez, MT. Garrido (1993), "Manejo de la enfermedad diarreica en el hogar, en algunas regiones de México", *Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.*, 50:367-75.
- Organización Mundial de la Salud (2004), "Relación del agua, el saneamiento y la higiene con la salud", *Hechos y cifras*, actualización de noviembre de 2004, Naciones Unidas, publicación electrónica.
- Organización Mundial de la Salud y UNICEF (2001), *The Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000*, Naciones Unidas, New York.
- Rekacewicz, Philippe (2003), *Aigua: Font de Vida, Font de Pau: Un Món Assedegat, Però Una Mancança Evitable, Presentació de l'Atlas Mundial de l'Aigua (Vital Water Graphics)*, Asociación para las Naciones Unidas en España, Barcelona, 88 pp.
- Secretaría Internacional de la Carta de la Tierra (2000), *Folleto de la Iniciativa de la Carta de la Tierra*, Secretaría Internacional de la Carta de la Tierra, Costa Rica, 58 pp. Publicación electrónica disponible en: <http://www.earthcharter.org>
- Smets, Henri (2003), *Aigua: Font de Vida, Font de Pau: El Dret A L'Aigua Potable Dins el Marc Juridic Internacional*, Asociación para las Naciones Unidas en España, Barcelona, 88 pp.
- Solo, Tova María (2003), *Proveedores independientes de agua potable en América Latina, El otro sector privado en los servicios de abastecimiento de agua*, Banco Mundial, Washington, 34 pp.

# LAS CONTRADICCIONES DE LA GESTIÓN DEL AGUA URBANA EN MÉXICO

David Barkin

## *Resumen*

Hasta la fecha México no ha podido dotar de agua eficientemente a la población concentrada en los espacios urbanos del país, mientras que los acuíferos y otras fuentes del vital líquido siguen degradándose de manera acelerada. En este trabajo se revisan las reformas institucionales que se han llevado a cabo para la gestión del agua, enfocándose en el papel central que ha jugado desde su creación la Comisión Nacional del Agua en el manejo de los recursos hídricos. Se revisan algunos casos de la gestión del recurso desde una óptica privatizadora y se propone un nuevo enfoque conocido como Nueva Cultura del Agua, que parte de un modelo de desarrollo sustentable integral que evalúa las políticas para la apropiación social del agua en términos de su limitada disponibilidad, de los diversos valores ambientales del preciado líquido, así como su efecto sobre la equidad social e intergeneracional.

*Palabras clave:* gestión del agua, privatización, Nueva Cultura del Agua, Comisión Nacional del Agua.

## *Introducción*

A pesar de la larga historia de reformas institucionales, México no ha podido asegurar los servicios urbanos de agua adecuados para su población, y por si fuera poco, sus acuíferos y ecosistemas siguen degradándose. Aunque la descentralización es un tema medular

de la reforma administrativa, la Comisión Nacional del Agua (CNA)<sup>1</sup> continúa siendo una organización semi-autónoma encargada del cobro y vigilancia de las agencias locales del agua. Las administraciones locales que gestionan el agua urbana son presionadas para cambiar sus estructuras de gestión, a fin de obtener un estándar que brinde un servicio adecuado en la parte hidráulica, sanitaria, económica y social; sin embargo, las autoridades federales piensan que este estándar únicamente puede alcanzarse con la participación extensiva del sector privado. De ahí que numerosos programas estén siendo implementados para incentivar la modernización de las infraestructuras y los sistemas administrativos, mientras incentivos especiales son puestos en marcha para fomentar y facilitar la participación del sector privado en este proceso.

En el ámbito de la gestión urbana del agua, la principal responsabilidad de la CNA es asegurar el suministro de agua para la población y para las actividades productivas que tienen lugar en esas áreas. Esto incluye no solamente la planeación, construcción y operación de infraestructuras para la extracción, transporte y entrega del agua, sino también la negociación de transferencias entre cuencas, para abastecer a la población urbano-burguesa que no cuenta con un suministro adecuado, así como a los sectores productivos urbanos en pleno desarrollo.

La gestión de las cuencas hidrológicas rurales también ha sido delegada. En este caso la gestión local de las cuencas (consejos de cuenca), es una de las estructuras más innovadoras que pone en manos de los usuarios la toma de decisiones en relación a los sistemas de riego, pero además deja bajo su responsabilidad la gestión y asignación técnica, así como la obtención de recursos para financiar su operación y mantenimiento.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> La Comisión Nacional del Agua fue creada en 1989 como una agencia especializada que centralizara todos los temas relativos a la gestión del agua. Su amplia capacidad de acción, por mandato constitucional, le permite no sólo tratar con los problemas de manejo de los recursos de agua de la nación, sino también mantener los expedientes sobre los recursos disponibles, así como los índices de la calidad del agua; es responsable, principalmente, de administrar la asignación de agua a todos los usuarios públicos y privados, coordinando el correcto funcionamiento de las agencias locales encargadas de gestionar los recursos hídricos para los consumidores y de los consejos regionales encargados de la gestión de cuencas y sistemas de riego.

<sup>2</sup> Desafortunadamente, estos consejos fueron concebidos sin una base amplia de participación de los pequeños productores (campesinos) y usuarios, así como de otros grupos de la cuenca, los cuales llevan a cabo frecuentes esfuerzos de conservación que son cruciales para el mantenimiento y recarga de los acuíferos de los que dependen los consumidores urbanos e industriales. Esta devolución se acompaña de la participación del sector privado en algunos segmentos del servicio de aprovisionamiento y del proceso de producción.

Para entender el por qué de estas contradicciones, inercias persistentes en materia de subsidios, inequidad e ineficiencia en el servicio, es necesario no perder de vista el marco legal y las instituciones que históricamente han gestionado el agua en México. Otro factor que debe ser tomado en cuenta, es el cambio de régimen en el poder que recién vivió el país en el 2000, el cual llevó a la presidencia al Partido Acción Nacional (PAN), de corte neoliberal, cuyo gobierno estipuló en su Plan Nacional Hidráulico 2001-2006 que el agua es un tema de seguridad nacional, cuya gestión por cuencas, debe tomar en cuenta la participación social. El análisis presentado muestra claramente como estas directrices, en la práctica, han quedado olvidadas.

Distintos reglamentos y leyes integran el marco legal de la gestión de los recursos hídricos en México.<sup>3</sup> Aunque defienden la propiedad de los recursos hídricos como bienes nacionales públicos, favorecen, por otro lado, la concesión privada, la transferencia de derechos en un mercado del agua no regulado ni reconocido abiertamente y que, más allá de la conservación del medio ambiente y la participación social, están siendo adecuados para satisfacer los requerimientos que la presión privatizadora les está demandando. Sin embargo, las consecuencias de este modelo de gestión deben ser ampliamente estudiadas bajo la

<sup>3</sup> La Constitución Mexicana, artículo 27, estipula el uso y gestión del recurso. Establece que el agua es de propiedad pública bajo control del gobierno federal. La Ley Nacional de Aguas, reformada en 2004, es el instrumento básico para su implementación; la Ley de Ingresos de la Federación establece anualmente los presupuestos de ingresos, contribuciones del agua y los criterios generales que permiten recuperar el costo de operación, conservación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica federal; la Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica consigna el mecanismo para recuperar parcialmente la inversión federal en obras de infraestructura hidráulica; La Ley Federal de Derechos en Materia de Agua reconoce el valor económico de este recurso y el costo de oportunidad de la contaminación; La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente fundamenta la obligación de cumplir con normas oficiales mexicanas y permisos de descarga de aguas residuales a cuerpos receptores nacionales y locales, regula y obliga a la manifestación de impacto ambiental en construcción de obras que constituyan o puedan constituir riesgos por contaminación de los recursos naturales y define las atribuciones de cada instancia: federal, estatal o municipal; La Ley de Metrología y Normalización fija los procedimientos para emitir normas en materia hidráulica y la vigilancia para verificar el cumplimiento de las normas. Las leyes estatales en materia de agua potable establecen disposiciones legales que regulan la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, funciones consagradas a los gobiernos locales por reformas constitucionales emitidas en 1983 (Ortiz, 1998).

óptica de nuevos enfoques de gestión del agua, que permita un manejo integral del recurso (social, ambiental, político, cultural y recreativo, y, por qué no, económico). Aquí se propone para tal análisis, el enfoque de la Nueva Cultura del Agua.

### *La Nueva Cultura del Agua*

Nuestro análisis del extendido y complejo sistema de gestión del agua, del cual depende el país para su supervivencia, está basado en las aportaciones que ha hecho el movimiento por una Nueva Cultura del Agua (NCA), nacido en España. El concepto de la NCA ofrece un contraste dramático con el enfoque convencional de gestión del agua que presupone la necesidad de satisfacer la demanda a través de obras públicas, aumentando la oferta para generar soluciones de balance hidráulico. Según la NCA, estas obras reflejan una visión de la explotación del agua que ignora los impactos sociales y ambientales, enriqueciendo a los sectores sociales establecidos de la élite política e industrial. La alternativa propuesta por la NCA parte de un modelo de desarrollo sustentable integral que evalúa las políticas para la apropiación social del agua en términos de su limitada disponibilidad, de los diversos valores ambientales del preciado líquido, así como su efecto sobre la equidad social e intergeneracional.

La NCA proporciona un marco para determinar la apropiación social del agua en la cual las organizaciones urbanas de la administración del agua son agentes importantes, aunque no los únicos. Sin embargo, la NCA no contempla adecuadamente el papel del sector público en la regulación del manejo del agua y de los organismos públicos urbanos en su marco analítico. A pesar del énfasis fundamental en la gestión de la demanda, y su preocupación central por la protección de las cuencas, no considera de qué manera el sector público asegurará que cada agencia contribuya al objetivo global.

La NCA no fija una posición respecto a la privatización, salvo para insistir en que las decisiones sobre estrategias de financiamiento se deben tomar de una manera incluyente. El mercado, sin duda, genera incentivos para que la eficacia pueda generar mejoras importantes en la distribución y el uso productivo del agua, ya sea en los sectores agrícola,

industrial, o urbano. Sin embargo, está ampliamente demostrado que las dinámicas del mercado son ciegas e ineficaces cuando se trata de la administración de los asuntos ambientales, éticos y de equidad regional. Por esas razones, ver al mercado como una “nueva varita mágica” que garantiza el giro hacia la NCA sería un error. Por lo tanto, la privatización, así como la regulación en la administración del agua –sea privada o pública–, son temas que requieren un estudio y consideraciones cuidadosas.

La NCA utiliza el término *cultura* para significar la necesidad de un cambio de paradigma. En este marco, el agua no es simplemente un factor de la producción, sino que tiene un gran valor en la totalidad de los ámbitos sociales y económicos, como partes integrales de paisajes culturales dinámicos, y como componente crítico de la infraestructura del ecosistema. Esto requiere cambios no solamente en el gobierno y la política, sino también en la totalidad de la sociedad.<sup>4</sup>

La situación mexicana de la administración del agua es diferente a la de España de muchas maneras, incluyendo una mayor dependencia en las fuentes de agua subterránea, y nuestra carencia de un movimiento social coordinado que promueva una NCA. El punto de partida propuesto por la NCA, es la necesidad de introducir cambios radicales para favorecer una NCA fundada en los principios de equidad, solidaridad, sustentabilidad ecológica, social, económica y gestión democrática.

### *Un diagnóstico de la gestión del agua urbana en México*

A partir de la promulgación de la reforma constitucional en 1982, el agua potable y las aguas residuales han estado bajo la responsabilidad de los gobiernos municipales, de los cuales hay cerca de 2,500 en el país. La mayor parte de estos organismos son pequeñas agencias improvisadas, cuyo equipo es impuesto por las estructuras políticas a

<sup>4</sup> La NCA se basa en una percepción del agua y de su relación con las personas radicalmente distinta a la que determina las actuaciones de los organismos de gestión hídrica de nuestro país. En este sentido pueden distinguirse cuatro niveles de percepción del agua, que determinan cuatro modelos de gestión distintos entre sí. Estos son el nivel hidráulico, hidrológico, ecosistémico y holístico (Arrojo, 2005; Jiménez y Martínez, 2003).

los funcionarios municipales, con poca experiencia administrativa y menos capacidad técnica. Sus directores distribuyen favores políticos y aprovechan su nombramiento para escalar en la jerarquía política. Son aproximadamente 435 organismos semiautónomos, operados como agencias independientes, sea como parte del gobierno municipal o como concesiones. Menos de una docena tienen participación privada, empresas conjuntas entre las partes privadas y públicas, o son concesionarios que ganaron un contrato para la gestión de alguna parte de un sistema municipal de agua potable o de saneamiento. En México, varios de los gigantes del sector agua en el plano internacional –Suez (Ondeo), Aguas de Barcelona, Vivendi (Veolia)–, así como otras empresas internacionales de menor tamaño y algunas nacionales, participan en la gestión de uno o más de los sistemas locales de gestión del agua, alcantarillado o tratamiento de aguas residuales. Una aportación reciente es la concesión separada de los sistemas de aguas residuales como empresas independientes, dejando fuera a las compañías privadas por un periodo fijo, a menudo bajo el esquema BOT (*build, operate and transfer*: construir, operar y transferir), en el que los costos son transferidos a los usuarios. Actualmente, menos de una cuarta parte de los sistemas del agua cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales, y solamente cerca de 22% de estas plantas son realmente funcionales.

Los gobiernos locales en México confrontan un reto casi insuperable para asegurar servicios de agua potable y tratamiento de aguas residuales de una manera eficiente y económicamente viable, que al mismo tiempo sean también responsables social y ecológicamente. La mayor parte de los organismos locales operadores de estos servicios carece de los recursos financieros para modernizar su infraestructura, así como del personal y los conocimientos para actualizar sus estructuras administrativas y sus sistemas técnicos; por ende, no están en posibilidades de cumplir con las normas hidráulicas, sanitarias, económicas y sociales establecidas para un servicio adecuado. Como consecuencia, la CNA se ha visto transformada en una poderosa operadora, responsable no sólo de la vigilancia del sistema hidráulico nacional, sino también encargada de su proceso de modernización; además, mantiene un control férreo y está intensificando sus esfuerzos para promover la participación del sector privado internacional en la modernización de esta infraestructura y su gestión.



Actualmente, los sistemas de agua no pueden ser autosustentables económicamente, aún si cuentan con el consenso de los usuarios para pagar sus cuotas. La mayoría están plagados de enormes problemas, entre ellos, las fugas de agua a lo largo de los sistemas de distribución, los cuales son antiguos, mal diseñados, instalados con materiales y mano de obra inadecuados, y que arrastran décadas de negligencias.<sup>5</sup> Bastante seria es la ausencia de la gestión sistemática de los ecosistemas de las zonas que proveen de agua a las zonas urbanas, pero esta carencia resulta ominosa en el caso de las zonas de descarga de aguas residuales; como parte del problema, estas aguas “negras” (o residuales) son frecuentemente encauzadas hacia los sistemas de riego de los campos hortifrutícolas, con producción destinada a los mercados locales.

Complicando el problema de la gestión del agua, está la incapacidad de las autoridades mexicanas para asegurar el cumplimiento de las leyes y de los estándares nacionales entre los grandes usuarios del agua: hay un abuso de los permisos para la explotación de los acuíferos y una ausencia preocupante de controles sobre su contaminación y, por otro lado, no existe una “cultura” del pago por parte de los usuarios.<sup>6</sup> Estos problemas se agudizan por algunas facetas técnicas y políticas irresolutas en el sistema mexicano: el agua es propiedad de la nación, según la Constitución, pero se ha manejado con criterios políticos que sancionan su control por grupos regionales de poder; muchos concesionarios operan sus permisos para aprovechar pozos para usos agrícolas sin control. Ha surgido un jugoso mercado “paralelo” para transferir los derechos a otros usuarios comerciales e industriales; éstos compiten con los organismos locales, explotando los mismos acuíferos a expensas de los ecosistemas y el bienestar de la sociedad. Como si no fuera suficiente, los operadores también enfrentan el problema de conexiones ilegales; muchas veces se trata de empresas medianas y grandes con mucho poder local.

<sup>5</sup> Existen notables excepciones a estas generalizaciones que serán discutidas más adelante.

<sup>6</sup> Un funcionario responsable de una empresa líder internacional del agua desafía la principal queja de la CNA, caracterizada, en cambio, como “una cultura de no pago” en respuesta a las presiones políticas o como una estrategia para dar largas a respuestas de carácter político.

El servicio urbano de agua sigue siendo anárquico: muchos usuarios no pueden medir su consumo, pues a pesar de que les han sido instalados medidores, éstos no funcionan adecuadamente. Exacerbando el problema, hay un gran número de consumidores no registrados –pequeños y medianos comerciantes e industriales, en su mayoría– quienes se conectan al sistema sin informar a las agencias del agua. Finalmente, se presta poca atención al problema de la NCA, la cual requiere de una discusión sobre cómo asignar el agua entre los distintos sectores y cómo asegurar su uso frugal o racional. La perspectiva de la NCA integra dentro del alcance de la gestión responsable, los temas de manejo de la demanda, por un lado, y la conservación de las fuentes, por otro, para formular estrategias socialmente justas y aceptables, que requieren una campaña educativa dirigida a los administradores y usuarios, acerca del diseño y funcionamiento de los sistemas de distribución urbanos, así como de los patrones de consumo domésticos del agua, sobre el control de los vacíos y las posibilidades que brinda la utilización de las aguas tratadas para algunas actividades industriales y la agricultura.

En contraste, muchos usuarios del sector industrial están instalando sistemas de tratamiento y facilidades de reciclaje del agua, ya que la CNA ha implementado una serie de multas por la descarga de aguas contaminadas. A pesar de grandes esfuerzos, la CNA estima que en todo su conjunto, el sistema urbano del agua en México tiene un coeficiente de eficiencia de menos del 30%, basado en las pérdidas de más de la mitad del agua que se distribuye a través de la infraestructura, y un índice de recolección de cuotas de menos del 60% del agua que se factura realmente.

Es probable que el mayor aspecto alcanzado por la reforma del marco regulatorio del agua en México, sea el énfasis puesto en promover el proceso de privatización de los sistemas urbanos y la infraestructura hidráulica durante los próximos años. Como en la actualidad, en la mayor parte del mundo, las compañías privadas controlan menos del 5% del consumo, pero, siguiendo el liderazgo del Banco Mundial, el gobierno (la CNA) argumenta que el sector público carece de capacidad administrativa, técnica y financiera para hacer frente a los desafíos para asegurar los suministros adecuados de agua con niveles altos de calidad, de tratamiento de aguas y servicios de alcantarillado durante el próximo periodo.

Este análisis del sistema de gestión urbana del agua parte de la premisa, ampliamente aceptada, de que el sistema está muy mal gestionado y presenta grandes problemas por la falta de información precisa, la incertidumbre sobre el estado de los acuíferos de los cuales se extrae el agua, la ausencia de habilidades técnicas y administrativas para definir e implementar las funciones básicas de gestión, pero lo más alarmante es la falta de definición del alcance del sector agua en México.

En este apartado examinamos algunos de los problemas generales y los detalles específicos de la gestión urbana del agua en México. Desde este análisis es claro que el país se encuentra en una encrucijada: sus ecosistemas están en peligro, así como las cuencas hidrológicas, los acuíferos están disminuyendo y el agua se contamina. Un análisis-diagnóstico de las operaciones de las compañías internacionales del agua que aquí operan, así como de los impactos sociales, económicos y ambientales, contribuye a comprender y hacer frente a los retos que enfrentan las instituciones, la clase política y principalmente la ciudadanía, para resolver y hacer frente a los problemas en la gestión del agua en México.

### *El marco regulatorio*

Existe un consenso a nivel internacional en torno a que los servicios públicos deben responder a las necesidades sociales, respetar el medio ambiente y cumplir con estándares técnicos y administrativos definidos y respetados cuidadosamente. Esta tarea requiere de una administración imparcial de regulación, con autoridad y maestría, para hacer cumplir los términos contractuales con las agencias operadoras, de tal suerte que la calidad del servicio esté garantizada para los usuarios, y que los ecosistemas de los cuales dependen, sean protegidos.

Quizás el mayor impedimento al mejoramiento de los servicios públicos en México es la ausencia de un sistema efectivo de regulación o mecanismos para exigir la rendición de cuentas. Este país carece de una capacidad independiente para vigilar el cumplimiento de la normatividad ambiental, administrativa, técnica y financiera. Para la actualización de los organismos locales, no existe ningún sistema eficaz que evalúe su actuación y asegure las mejoras de los organismos públicos o privados, a pesar de los programas desarrollados por el

gobierno; incluso las comisiones estatales y los auditores son incapaces de certificar su actuación. La queja constante del gobierno federal es que a las empresas públicas les falta capacidad administrativa, técnica y financiera; estos desafíos se aplican igualmente al sector privado debido a los obstáculos estructurales e institucionales.

A la luz del criterio internacional, la escena local parece extrañamente incongruente: a nivel nacional, la CNA es la responsable de administrar un sistema en que las agencias locales son, más que nunca, dependientes de las aprobaciones federales para obtener financiamiento, así como de las pautas estructurales a seguir; sin embargo, estos apoyos no contribuyen a mejorar su habilidad para identificar y resolver los problemas locales. Formalmente, la CNA se limita a la colecta de indicadores sobre el funcionamiento de los organismos operadores locales, pero la mayoría de ellos no cuentan con una base de información sistematizada, así como con los procedimientos de análisis que les permitirían responder a estas demandas.

No existe vigilancia por parte de las autoridades federales y estatales de las agencias operadoras del agua, y los usuarios no cuentan con recursos formales de apelación en caso de aumentos inusuales de las tarifas por el suministro de agua o la suspensión del mismo. Por si fuera poco, los usuarios se han resignado a que la calidad de agua que reciben no cumpla con los estándares establecidos de calidad para el consumo humano, que el agua llegue esporádicamente y que, cuando la presión en las líneas de suministro es baja, el agua no suba hasta los tinacos. Las agencias locales del agua deben rendir cuentas a los alcaldes de las ciudades en que operan, escapando a las auditorías que el gobierno federal lleva a cabo a través de sus oficinas a nivel nacional. Tal vez la única excepción a este patrón de falta de responsabilidad sea lo referente a los programas financiados por fondos federales, fondos internacionales o agencias de desarrollo.

### *Participación privada en la distribución del agua en México*

La privatización de la gestión del servicio del agua en México sigue siendo relativamente marginal. Existen únicamente cuatro áreas

metropolitanas en las que las agencias internacionales del agua están participando. Resulta aún más sorprendente que algunos sistemas sean gestionados por compañías privadas y que éstas no sean objeto de supervisiones efectivas.

Aguascalientes, un centro industrial, ubicado en la región semiárida central de México, fue el primer sistema en ser privatizado en 1993, bajo el espíritu neoliberal de la reorganización de las políticas públicas que se habían iniciado a nivel federal. Irónicamente, el cambio institucional era opuesto a los intereses de la fracción empresarial del partido de derecha, el PAN, de cara a una campaña efectiva llevada a cabo por el partido del gobierno en turno, el Partido Revolucionario Institucional (PRI). Aunque las autoridades estatales tienen la autoridad para regular las tarifas y establecer las condiciones de operación, la concesión logró modificar los términos y aligerar su carga financiera mediante la transferencia de responsabilidades para brindar infraestructura y servicio hacia comunidades “marginales” fuera del alcance del Estado y autoridades municipales. El socio extranjero de la compañía que ahí opera es una filial del gigante francés Veolia. Existen muchas quejas en torno a que la mala calidad del servicio del agua ha deteriorado las fuentes tradicionales de agua, las cuales han sido literalmente “desecadas,” causando hundimientos y grietas en el suelo, que han comprometido la seguridad integral de las casas-habitación en las zonas pobres de la periferia urbana.

Las tarifas se encuentran entre las más altas de México y el acuífero, del cual depende la ciudad, está siendo peligrosamente agotado sin que se implementen medidas que busquen reducir el consumo o el cambio en la gestión de la cuenca hidrológica. Las instituciones de regulación locales han demostrado su falta de interés en las demandas de la región y son consideradas como “rehenes” de la empresa privada encargada de la gestión del agua. Aunque no ha sido aceptado por las autoridades, los expertos ya han anticipado que de seguir así las cosas, la región será una de las primeras en sufrir una crisis por el agua, que obligaría a reducir dramáticamente los planes de expansión económica de la región.

En 1993, un consorcio privado ganó la concesión por veinte años para gestionar el servicio de agua en Cancún, Quintana Roo; este grupo está encabezado por el grupo constructor mexicano GMD, su socio mexicano

(Grupo Bal, un consorcio que incluye la empresa minera, Peñoles y otras de los sectores de seguros y comercio) y la división del agua (Azurix) del agresivo gigante americano Enron. Cuando su socio extranjero fue obligado a vender sus acciones del agua, llegó a un acuerdo en 2001 con la subsidiaria del agua (Ondeo) que forma parte de uno de los gigantes del agua, Suez des Eaux, quien obtuvo financiamiento del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (Banobras) de México, para pagar su parte. El organismo estatal está tratando de aprender cómo regular una compañía privada, mientras que sigue con sus responsabilidades administrativas para los servicios de aprovisionamiento y tratamiento del agua en las demás áreas de la Riviera Maya, que crecen a gran velocidad. Sin embargo, persisten deficiencias en su dominio de las prácticas administrativas, de la contabilidad y de otras áreas muy conocidas por la transnacional; tampoco tiene la plena autoridad legal para ejercer sus funciones de supervisión de los trabajos de la empresa de manera adecuada. La industria hotelera (aproximadamente 65% del volumen facturado), se queja de las altas tarifas del agua establecidas por el gobierno estatal y mencionan que la desalinización privada es una alternativa; los consumidores individuales se benefician de un costo accesible del servicio, como resultado de los subsidios cruzados que brinda la estructura tarifaria oficial. Observadores locales enfatizan la falta de servicio en las franjas marginales de rápido crecimiento, en donde la gente tiene que comprar agua de camiones-cisternas para satisfacer sus necesidades.<sup>7</sup>

Una compañía de capital mixto (privado-público) maneja el servicio de agua en Saltillo, Coahuila, ciudad industrial ubicada en el desierto del norte del país. Creada en 2001, es controlada por la compañía municipal del agua (51%) y Aguas de Barcelona (49%) a través de su filial mexicana, InterAgBar. Aunque la Junta de Directores está integrada principalmente por empresarios locales, existe una falta de capacidad

<sup>7</sup> En su defensa, la compañía comentó que la situación de tenencia de la tierra complica sus esfuerzos para proporcionar el servicio. Ellos no pueden facturar el servicio de agua a los lotes que no tienen un título válido de propiedad de la tierra en que sus casas se han construido. Históricamente, esos documentos han sido utilizados como la prueba para establecer residencia y propiedad, un movimiento que las autoridades públicas no sancionan, aunque en otras áreas las agencias son a menudo parte de este proceso informal de "regularización." Un problema similar prevalece en casi todas las zonas urbanas del país.

de investigación, de experiencia técnica e incluso de la confiabilidad de sus fuentes de información; un caso notable fue una evaluación externa de los dos primeros años de la empresa practicada por consultores del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey que resultó inadecuada, al decir de todas las partes. De todas las experiencias de privatización en México, ésta es, en gran medida, la más polémica. Durante sus dos primeros años, las tarifas del agua aumentaron entre 32 y 68%, contraviniendo los términos de la concesión, los cuales estipulaban que el aumento a las tarifas estaría limitado a la tasa de inflación, alrededor de un 11%. Una investigación del congreso local puso en evidencia las irregularidades en las transacciones financieras, incluidos los aumentos no autorizados y el cambio en el servicio, mecanismos de adquisiciones irregulares y conflictos entre trabajadores y directivos. A pesar de estos problemas, la compañía es considerada exitosa en cuanto a la mejoría de la calidad del servicio y el aumento en la cobertura. Sin embargo, sus violaciones flagrantes a los términos de la concesión han provocado una enérgica protesta de los usuarios, que todavía no se resuelve mientras se escribe este artículo.

La mayor experiencia del sector privado en México son los cuatro contratos para la gestión del agua en la Ciudad de México. En 1994, la ciudad fue dividida en cuadrantes con el propósito de hacer las licitaciones públicas, crear un registro completo de los usuarios de cada zona, instalar medidores y hacer más eficiente la recaudación de cuotas; los ganadores serían también responsables del mantenimiento de la red secundaria de abastecimiento a los usuarios. Se otorgaron las concesiones por diez años a empresas mexicanas con un socio extranjero que contaba con experiencia en el sector agua. En la década siguiente, las compañías fueron reorganizadas y uno de los socios extranjeros, al ver la complejidad de la situación y el gran número de tareas que había que realizar, decidió vender sus acciones. A pesar del cambio dramático vivido en el gobierno de la Ciudad de México, cuando el partido de izquierda, Partido de la Revolución Democrática (PRD), ganó las primeras elecciones locales, la población aún no ha tomado conciencia del cambio en las estructuras administrativas de su sistema de agua con el cual está en contacto directo. Por si fuera poco, la renovación de estas concesiones (con cambios menores en las condiciones y duración de las mismas) fueron negociadas muy discretamente (en 2003-2004). Los términos del contrato, así como

la vigilancia de los mismos, es responsabilidad del semiautónomo Sistema del Agua de la Ciudad de México, el cual ejerce muy poca presión sobre los organismos operadores, mientras que las tarifas y costos de conexión al servicio son fijadas por la legislatura local; la eficiencia técnica y la recaudación se han incrementado, pero se estima que solamente tres cuartas partes pagan sus cuentas dentro del año de su emisión. Las empresas han contribuido a la creación de una base de datos computarizada de las lecturas de medidores y análisis que permitió mejorar el procedimiento de facturación y las prácticas de recaudación; además, se inició la identificación electrónica de fugas en la red secundaria de abastecimiento.

### *Participación pública en el abasto urbano del agua en México*

Los servicios de agua en la mayoría de las zonas urbanas de mayor población en México son brindados por organismos públicos descentralizados. Estas organizaciones paramunicipales conforman un grupo bastante heterogéneo, que tiene competencias técnicas, comerciales, financieras y administrativas bastante diversas. En este primer estudio de la situación, mencionaremos tres ejemplos que demuestran la excelencia de la gestión pública. El título de mejor sistema público de gestión en México se otorga generalmente al organismo de Monterrey, la segunda ciudad más grande de México. Otras agencias que compiten por el título son las compañías de agua de la región fronteriza del norte: Tijuana, B. C., centro de la plataforma de exportación de la industria maquiladora, que generalmente se reconoce como un ejemplo excelente, así como el de Ciudad Acuña, Coah. El organismo de León, Guanajuato, centro industrial de curtiduría y zapatos, fue el primer gran sistema de agua municipal descentralizado que no fue privatizado en la década de los años ochenta, durante la fiebre de la reorganización neoliberal. La iniciativa surgió del PAN local (de vocación empresarial), quienes promovieron una política contraria a la ideología privatizadora prevaleciente en la administración priísta federal. Estos organismos lograron asegurar la prestación de un buen servicio, ampliar la cobertura y mejorar la calidad, reduciendo las pérdidas por fugas en las redes de abastecimiento e incrementando la recaudación entre sus clientes. Sin embargo, sus cuotas para el servicio son más altas que las



que prevalecen en el resto del país. A pesar del nivel de sus tarifas, su autonomía les ha permitido ser más eficientes en la recaudación. Como resultado, estos sistemas disfrutaban de la envidiable reputación de operar sin subsidios, aunque todavía reciben recursos públicos para extender los servicios a las comunidades marginadas.

En la mayor parte del resto del país, los servicios del agua son deficientes, inequitativamente distribuidos y groseramente ineficientes. El favoritismo político, los procesos administrativos obsoletos, el personal mal capacitado, el envejecimiento de las infraestructuras y su falta de planeación, así como la falta de recursos, han creado una telaraña impenetrable de secrecía y falta de información confiable que permita realizar diagnósticos eficientes. Este complejo sistema de obstáculos también sirve de escudo contra las auditorías y posibles intervenciones técnicas o financieras en los departamentos locales, mientras que la dirección generalmente insiste en su autonomía, rechazando las demandas de mayor transparencia y sensibilidad social, aduciendo al carácter esencial de su servicio, como pretexto para no revelar información. Desgraciadamente, en muchas jurisdicciones, el problema no radica en que la información se oculte o manipule; más bien, hacen falta sistemas de información que permitan la evaluación y planeación, desde el interior o desde el exterior.

Como resultado, se estima que generalmente, a nivel nacional, la eficacia global de servicio de agua urbano es de aproximadamente 30%. Este resultado es una medida combinada entre la estimación de eficacia física-proporción de agua real facturada a los clientes, comparada con el agua "producida" por las plantas de tratamiento de aproximadamente 60%, y la determinación de eficacia comercial –la relación entre el agua realmente pagada y el volumen facturado a los clientes– que se reconoce está por abajo del 50%.

Desde una perspectiva social, la situación se exagera aún más por una serie de faltas de equidad que provocan que los pobres paguen más por su agua y reciban un servicio de menor calidad que otros grupos sociales. A diferencia de los patrones discriminatorios que estos grupos enfrentan en los sistemas privatizados, en donde el servicio es proporcionado mediante camiones-cisterna o tomas de agua colectivas de barrio, en muchas otras partes del país, sus contrapartes deben recurrir a los suministros de irrigación o canales del alcantarillado para satisfacer sus necesidades de agua, o bien, deben comprarla a

los proveedores privados de agua que surten su mercancía en sus camiones-cisterna a precios tan altos “como el mercado los lleve.” Están manejados por “piratas” del agua,” como les han etiquetado, y quienes frecuentemente entran en conflicto con las autoridades locales del sector agua. Pero algunas comunidades periurbanas marginales no tienen la fortuna ni siquiera de escoger entre éstos; ellos deben obtener el agua de los arroyos cercanos forzando a las mujeres –quienes son generalmente las responsables de la gestión del agua en la casa – a pasar hasta un tercio de su día laboral, ocupándose de tareas relacionadas con el aprovisionamiento de agua.

Otra fuente de inequidad, es el resultado de la gestión injusta de los permisos para acceder a los suministros de agua del subsuelo por parte de las autoridades públicas. Históricamente, la concesión para perforar los pozos para uso individual y colectivo era otorgada por las autoridades federales con base a los usos finales del recurso, por periodos largos, a menudo de más de medio siglo. Hoy, todos los usuarios de agua, incluso los organismos locales encargados del agua urbana, deben pagar por su uso desde que se considera, constitucionalmente, que es propiedad colectiva de la nación; los organismos pagan por su agua de acuerdo con el volumen contratado, mientras que los dueños pagan una cuota fija por los derechos del uso, especificados en sus concesiones. Como resultado del valor relativo cambiante de agua entre los usos potenciales, un mercado “informal” ha surgido para la transferencia (legal o ilegal) de estas concesiones entre los usuarios potenciales, con los dueños originales que obtienen una “renta” de su arriendo o venta, y los nuevos dueños disfrutan del derecho de agua para beneficio propio.<sup>8</sup>

En general, entonces, la gestión del agua pública en México es inadecuada. El agua es injustamente distribuida, con grandes ineficiencias y sin los mecanismos eficaces para involucrar a los usuarios en el proceso. La carga financiera para el funcionamiento del sistema a cada nivel del gobierno transfiere sistemáticamente los costos al sector público –donde la estructura regresiva del sistema impositivo

<sup>8</sup> Existe una abundante literatura que documenta estos traslados: archivos periodísticos que denuncian las maneras abusivas en que las concesiones son adquiridas, y se aprovechan de un sistema legal débil y de una estructura administrativa corrupta que permite a estos mercados informales funcionar con los tremendos costos sociales y medioambientales.

coloca una carga desproporcionada en los pobres y las clases obreras—, mientras los beneficios son captados por los grandes usuarios de agua. Agravando la situación, están los problemas de salud pública generados por la incapacidad para asegurar suministros adecuados de agua de calidad a gran parte de la población.

### *Manejo ambiental y tratamiento de aguas negras*

Otro problema serio que se presenta frecuentemente en el sector del agua, es la ausencia de conocimiento y preocupación por el impacto ambiental en los recursos hidráulicos y el tratamiento de aguas residuales. A pesar de que la CNA tiene un grupo de especialistas dedicado a identificar cuidadosamente el proceso de la degradación ambiental sufrido en la mayoría de las cuencas hidrológicas mexicanas, ésta ha fracasado en la transmisión del sentido de responsabilidad y control en la administración local de los recursos hidráulicos. No existen evaluaciones sistemáticas sobre el impacto de las tendencias actuales en el uso del agua en los ecosistemas, y tampoco hay planes ambientalmente coherentes de contingencia para hacer frente a las emergencias que surgen cada vez con mayor frecuencia. Frente a la creciente escasez de agua urbana, la mayor parte de las propuestas oficiales recurren a transferencias de agua entre cuencas y a la construcción de presas, estrategias costosas que han ocasionado grandes daños ambientales (Arrojo, 2005; McCully, 2004). Las autoridades locales del agua carecen, generalmente, de las capacidades financieras y técnicas para cumplir con las normas establecidas; sin embargo, estas deberían ser contempladas en la planificación a largo plazo.<sup>9</sup>

En el caso de la demanda, a menudo se hace referencia a una NCA, pero los organismos locales del agua eligen regularmente extender sus áreas de acopio de ésta, en lugar de transformar sus prácticas tradicionales

<sup>9</sup> Aguas de Saltillo realizó un análisis geohidrológico a gran escala de sus fuentes de abastecimiento, con la ayuda de un grupo de expertos de su socio extranjero, Aguas de Barcelona. Reporta que con medidas apropiadas para la conservación y manejo de la cuenca, podrá evitar la necesidad para una nueva y costosa infraestructura para acarrear agua desde lejos en un futuro previsible; desgraciadamente, ha declarado confidencial el estudio, creando suspicacias respecto a los resultados entre círculos expertos nacionales.

de manejo de cuencas o de distribución del líquido. Tampoco hay campañas eficaces que promuevan el uso de tecnologías o sistemas de ahorro de agua en los programas arquitectónicos, ni para la capacitación profesional o modificación de reglamentos de construcción para tales propósitos. Las estrategias de cosecha y reciclaje del agua son virtualmente desconocidas en el sector público, incluso en las zonas más áridas de México, y las campañas del servicio público son especialmente torpes. De igual manera, no existe una preocupación auténtica ni una evaluación sistemática de largo plazo, sobre los impactos ambientales y sociales que ocasionan las descargas de aguas residuales no tratadas en las fuentes de agua superficial. Una excepción notable es el plan para intercambiar las aguas residuales tratadas de San Luis Potosí, por el agua usada en las torres de alimentación de una planta de producción eléctrica, como parte de la solución a los problemas regionales del abastecimiento de agua.

México hace frente a una seria amenaza de peligros heredados, resultado de las fuerzas naturales e históricas que han depositado cantidades importantes de sustancias potencialmente peligrosas en sus cuencas. Los siglos de extracción minera y las décadas de moderna (sic) producción industrial y agrícola, han depositado grandes volúmenes de sustancias nocivas (arsénico, mercurio, dicloro–difeníl–tricloroetano, mejor conocido como DDT, y plaguicidas organoclorados) que se han filtrado por lixiviación o sedimentación, hacia los acuíferos. Existe amplia evidencia de que estas sustancias presentan graves peligros para la sociedad; sin embargo, el gobierno se ha resistido firmemente a las tentativas concretas para legislar contra su uso, para hacer cumplir restricciones existentes sobre su descarga o restringir su consumo. Dos ejemplos son suficientes para ilustrar estos problemas:

- La presencia de concentraciones excesivas de arsénico, que se presentan naturalmente como resultado del agotamiento severo de los acuíferos en varias partes de México central, está conduciendo a problemas serios de contaminación en Guanajuato. También se han encontrado grandes cantidades del mineral en 20% de las fuentes nacionales de leche, en el distrito de riego de La Laguna, Coah., donde el forraje es irrigado con agua contaminada.
- A pesar de un ejemplar programa internacional puesto en marcha para promover la utilización de una tecnología rentable que

eliminara descargas de productos químicos perjudiciales de la industria de curtiduría en León, Gto., diez años más tarde, la ciudad todavía está plagada por las descargas químicas que inciden sobre sus ecosistemas y la salud de sus obreros y habitantes. Sus plantas de tratamiento de aguas residuales no son las adecuadas para las descargas de la ciudad, y su empresa pública –reconocida por su excelente capacidad gerencial y el goce del pleno apoyo de los poderes locales y regionales– es incapaz de implementar un programa de reducción de efluentes en sus puntos de origen, lo cual sería favorable para todas las partes (una solución ganar-ganar); se ha visto inmovilizada, sin poder librarse de los poderosos intereses económicos que controlan la política local. Por consecuencia, se debe continuar con el lastre de un acercamiento ineficaz y costoso del tratamiento de aguas que dejan un saldo mortal en el ecosistema y más específicamente en sus acuíferos (Blackman, 2003; Blackman y Kildegarrd, 2004; Blackman y Sisto, 2003).

En la escala nacional, menos de un cuarto de todo el consumo urbano pasa por una planta de purificación de agua, y una proporción sustancial de las plantas potabilizadoras son inoperantes, según la CNA. Numerosos estudios relatan que agencias locales no pueden asegurar el requerimiento operacional y las habilidades de mantenimiento; tampoco pueden sufragar los costos de la energía y otros gastos de operaciones que a menudo exceden presupuestos municipales debido a opciones tecnológicas inadecuadas, el impropio mantenimiento y los programas de modernización.

Actualmente, el tratamiento de aguas residuales es, por ley, obligatorio. Los grandes usuarios industriales pagan cuotas por descargas con base en su calidad y volumen y, como resultado, algunos han hecho esfuerzos concretos para instalar sus propias plantas de tratamiento de aguas residuales para la reutilización de esta agua.<sup>10</sup> Los municipios también se ven obligados a buscar soluciones a estos problemas, en un contexto de crisis financiera y una “cultura de no-pago” que prevalece en grandes partes del país. Una consecuencia es la invasión virtual de

<sup>10</sup> *General Motors* fue galardonada con el Premio del Agua de Estocolmo en 2001 por sus esfuerzos acertados en la reducción del consumo de agua en su planta de Ramos Arizpe, Coah., México. Abundan ejemplos similares en el país y algunos se jactan de sus logros para la conservación del agua en la publicidad corporativa.

vendedores de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales que ofrecen soluciones “fáciles” a los organismos locales del agua, quienes se encuentran limitados para tomar decisiones óptimas debido a las fuertes presiones financieras y administrativas que enfrentan, un desconocimiento de las tecnologías existentes y por la carencia de una cultura ecológica.<sup>11</sup> Aún más, las luchas políticas por la apropiación de los beneficios de las aguas residuales sin tratar para el riego de cultivos, impiden la búsqueda de soluciones,<sup>12</sup> y, consecuentemente, la aplicación de las tecnologías apropiadas e innovadoras para soluciones ambiental y económicamente sólidas. Una excepción notable es la planta de tratamiento ubicada en Villahermosa, Tabasco, que utiliza un proceso biológico pasivo en pantanos artificiales para tratar las aguas negras municipales.

En casi toda la extensión del territorio mexicano, el uso y abuso del agua urbana está conduciendo a la destrucción ambiental con consecuencias dramáticas para la población y para la salud del ecosistema. En contraste con los preceptos del movimiento para una NCA,<sup>13</sup> que insiste en el control de la demanda y la integridad

<sup>11</sup> Un ejemplo de los retos para los gerentes de los organismos es la gran variedad de tecnologías disponibles para el tratamiento de aguas servidas. Muchas de las tecnologías convencionales, intensivas en uso de energía y generadoras de grandes volúmenes de desechos (a menudo tóxicos), son favorecidas por las empresas dominantes en los campos de la ingeniería y la construcción en los países ricos, porque las pueden entregar como sistemas “llave en mano” o con contratos BOT (construir, operar y transferir). En contraste, las plantas pasivas que emplean procesos biológicos son menos costosos, pero requieren capacitación de miembros de la comunidad para asegurar resultados operacionales óptimos; aunque ofrecen mejores resultados ambientales, sociales y aun financieros, la comunidad empresarial y la burocracia se oponen a su selección porque requieren de diseños específicos para cada sitio y generan menores ganancias corporativas.

<sup>12</sup> En Zamora, Michoacán, los productores de fresas financiaron el canal municipal de desagüe de las aguas residuales en los años ochenta, para aprovechar los efluentes en sus campos como fertilizante para las cosechas. Agravando el “crimen,” se permitió a muchos de los jornaleros asentarse al lado de los canales de aguas negras, con resultados predecibles en términos de una merma en su salud. Asimismo, muchos campesinos en Hidalgo se han unido con otros grupos para oponerse a las autoridades federales y obligar a la Ciudad de México, a construir plantas de tratamiento que reducirían el flujo de efluentes a sus campos, en donde se valorizan las cualidades como fertilizante de estas aguas negras, a pesar de sus efectos en la salud y en la calidad de sus productos. Este uso del agua negra está prohibido por la legislación nacional, pero las capacidades para exigir su cumplimiento son exiguas (Lemus, 1995; Downs et al., 1999).

<sup>13</sup> El titular de la Fundación NCA, Pedro Arrojo Agudo, recibió el Premio Goldman del Medio Ambiente por su liderazgo en apoyar el movimiento de base para la NCA que nació en oposición al Plan Nacional Hidráulico en España, derogado en 2004 por el gobierno de Rodríguez Zapatero. El Plan proponía un gigantesco programa de obras públicas para efectuar transferencias masivas de agua al norte del país en aras de impulsar el crecimiento de la emergente economía del sur fincada en la agricultura y el turismo que requiriese de enormes volúmenes de agua para su funcionamiento. Para mayor información y una amplia bibliografía sobre el tema, consultar la página Web de la fundación que lleva el nombre del movimiento, <http://www.unizar.es/fnca>.

ambiental, el gobierno mexicano sigue sometiéndose a los dictados de la comunidad financiera internacional y de las empresas constructoras, insistiendo en las transferencias entre cuencas y la construcción de grandes infraestructuras para satisfacer la demanda. Continúa desatendiendo las consecuencias para la salud pública de la plétora de fuentes de contaminación por los nuevos proyectos industriales y agrícolas que intensifican los problemas sanitarios, mientras que desalienta activamente iniciativas para poner en práctica las nuevas tecnologías que pudieran revertir las actuales tendencias de degradación ambiental.

### *¿Y la gente?*

La participación pública en discusiones sobre la gestión del agua y las consecuencias para el medio ambiente en las actuales tendencias institucionales es desalentada intensamente. Aunque están centralizadas las decisiones sobre la gestión del agua en la CNA, las decisiones más importantes son, de hecho, tomadas por otros grupos. Por ejemplo: la Comisión Federal de Electricidad (CFE) tiene mucha autonomía para determinar el destino de las vías fluviales susceptibles a ser aprovechadas para la generación de hidroelectricidad; la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), juega un papel dominante en las decisiones individuales para el diseño de políticas sobre el uso de grandes cantidades del agua dulce de México, destinadas a la irrigación de cultivos; los organismos locales de agua intentan funcionar como si fueran soberanos con respecto al control del agua para los usuarios urbano-industriales; finalmente, los empresarios, dueños de derechos para la explotación de pozos "privados," a menudo hacen alarde de la violación de las regulaciones gubernamentales diseñadas para estabilizar los acuíferos. De manera propia, cada participante excluye a los demás grupos locales de la participación en las decisiones principales que afectan la asignación de agua y su manejo, y por consiguiente, el bienestar social.

Desafortunadamente, cuestionamientos sociales sobre la política pública y nuevas propuestas de proyectos enfrentan, generalmente, el silencio oficial y la movilización rápida de las fuerzas del orden para desmovilizar la acción colectiva. En las más recientes confrontaciones, las agencias de gobierno con frecuencia hacen infundadas promesas de compensación,

reclamaciones exageradas de beneficios y aseguramientos de altos estándares de responsabilidad social, en caso de que exista cualquier daño o perjuicio. Cuando el Estado falla en honrar estas promesas y la gente se moviliza para protestar, se encarcela, tortura o asesina a los líderes locales. Ocasionalmente, las expresiones internacionales de solidaridad son eficaces para garantizar la promoción, conservación y protección de las garantías de algunos movimientos autónomos, como fue el caso de Rodolfo Montiel, quien logró detener la constante invasión a las montañas de Guerrero por la compañía *Boise Cascade*; recibió el Premio Goldman al medio ambiente por sus actividades. En agosto del 2005, el Premio Chico Mendes del Sierra Club le fue entregado a Felipe Arriaga Sánchez, compañero de lucha de Montiel, lo cual permitió que la violación de los derechos humanos en el problema de la tala ilegal en el estado de Guerrero siguiera siendo tema de la agenda nacional; la sentencia en su contra fue derogada judicialmente unas semanas después. Sin embargo, aún persiste la impunidad y el encarcelamiento injusto, sobre todo de indígenas y campesinos que se han opuesto a la destrucción de los ecosistemas de los cuales depende su supervivencia.

Los funcionarios públicos han intentado relegar la gestión del agua en México a un nivel aparentemente técnico, donde la opinión social es excluida. Las decisiones cruciales, como se dice, son demasiado complejas para que el ciudadano ordinario pueda participar. Incluso, cuando se convoca a discusiones públicas y a las audiencias legislativas, se llama a expertos académicos y a las autoridades con amplia experiencia administrativa a debatir estos temas; mientras tanto, los ciudadanos comunes solamente pueden esperar para expresar sus quejas sobre faltas de menor importancia, inevitables en la calidad del servicio del agua o sobre errores administrativos. Las decisiones importantes sobre el diseño de los sistemas hidráulicos, del acercamiento para manejo de los efluentes y de las estructuras de tarifa, se deben confiar a los expertos merecedores de nuestra confianza, en espera de la representación de los intereses de la población en el ejercicio de su poder. Cualquier insinuación de los intereses diagonales o privados que eliminan su trato sagrado por la confianza pública, es saludada con gritos de desdén o de "populismo" por la élite del poder.

En este escenario, para los funcionarios la oposición informada y los paradigmas alternativos son intromisiones inaceptables. Los intereses "colectivos" de la nación, definidos por la élite al servicio de capital,



son siempre más importantes que los intereses directamente violados de los perdedores en la ecuación del poder económico. Sin considerar dónde queda la “razón,” la práctica actual en México ha llevado a la construcción cuidadosa de una gestión del agua nacional y de un sistema de uso que están destruyendo los ecosistemas, envenenando a las personas y dejando al país mal preparado para enfrentar los desafíos de un desarrollo sustentable y equitativo. Las decisiones son tomadas de una manera *ad hoc* y sin conocimientos adecuados, con base en confrontaciones entre grupos desiguales; los recursos son derrochados, las personas prescindibles y sufrimos las consecuencias, aunque algunos oportunistas se benefician a corto plazo.

Presentamos, nuevamente, dos ejemplos que pueden ilustrar muy bien los problemas que enfrenta México en la gestión del agua:

- La CFE propone construir el segundo proyecto hidroeléctrico más grande del país, la Parota, a corta distancia de la playa de Acapulco, Guerrero. El proyecto, de mil millones de dólares, contempla que el lago proyectado se formará detrás de una pared de 192 metros de altura que inundaría 14,000 hectáreas, desplazando a 25,000 personas. En vez de intentar negociar términos creíbles de compensación y programas para impulsar el desarrollo regional, o considerar modelos alternativos de gestión ambiental y generación de energía basada en la comunidad, las fuerzas gubernamentales intentaron sobornar inmediatamente a algunos líderes mientras que encarcelaban a la oposición más intransigente. A pesar de la solidaridad internacional movilizada para apoyar la coalición de fuerzas nacionales, elevando la apuesta y retrasando el proyecto, la CFE insiste en iniciar la construcción y apaciguar a las comunidades con proyectos menores de obras públicas.
- La propuesta para crear una compañía de capital mixto para el manejo del servicio del agua en Saltillo, Coah., parecía muy popular cuando fue anunciada en 2001. El proceso de licitación fue organizado por la firma Arturo Anderson, que se hizo infame por su labor de engendrar el gran escándalo de la empresa norteamericana Enron; uno de sus clientes ganó el contrato. La nueva compañía implementó aumentos “irregulares” de las tarifas, encerrándose frente a cualquier cuestionamiento

público e, incluso, inculcó una gran preocupación en su socio mayoritario, el alcalde local. Los cuestionamientos sobre asuntos técnicos y las manifestaciones de descontento social fueron desacreditados, en vista de los avances considerables en mejoras del servicio y las opiniones favorables en las encuestas de opinión pública. Una auditoría del Congreso local y la firmeza de un pequeño grupo de ciudadanos continúan manteniendo viva la discusión, mientras que las fuerzas internacionales de solidaridad miden la correlación de fuerzas. En un ambiente donde no existen mecanismos de conciliación, donde no hay mediadores imparciales, prevaleciendo un ambiente político inestable, las preocupaciones de los grupos de base están aprovechando el momento para avanzar en su cuestionamiento de la firma, a pesar de la publicidad que hace la empresa sobre su capacidad para mejorar el servicio y consolidar su estabilidad económica.

### *Conclusiones*

Hasta ahora, México ha sido incapaz de asegurar un servicio adecuado y accesible del agua urbana, y es incompetente en la protección de los ecosistemas de los cuales depende. El mayor obstáculo que enfrenta el país en el intento de alcanzar este objetivo es la renuencia oficial para alentar o, incluso, permitir la participación social en la discusión de la gestión, vigilancia y gestión de los servicios públicos. Múltiples problemas, tales como la solvencia financiera, la capacidad reguladora y la capacitación, tanto en la calidad como en la eficacia de servicio, impiden asegurar mejoras sustanciales en el servicio. Estos obstáculos son barreras infranqueables si no se permite a los grupos ciudadanos participar en la resolución de problemas.

La experiencia de la participación extranjera en la gestión del servicio local no es muy alentadora y ofrece poco consuelo para los defensores de la privatización. Aunque han alcanzado mejoras importantes en indicadores importantes del servicio, como lograr mayor cobertura para sus áreas de servicios y eficacia en la recaudación, surgen dudas serias sobre el uso de prácticas financieras cuestionables que les redundan en mayores ganancias. En el caso de Cancún, Q.R., la gente continúa preguntando cómo Odeco logró que la banca oficial financiara su

inversión en el negocio, mientras que las acusaciones contra la gerencia de Aguas de Barcelona por manejos financieros inadecuados en Saltillo, Coah., confirman los temores sobre la manera como funciona el capital internacional. El ejemplo de Aguascalientes confirma la necesidad de que se construya una capacidad reguladora independiente para proteger los intereses públicos. Finalmente, la experiencia en el Distrito Federal es apenas típica, pues no permite generar beneficios corporativos en exceso, y hay un buen esquema de vigilancia y supervisión, lo que ha asegurado que las firmas alcancen los niveles de servicio esperados.

Por otra parte, los ejemplos excepcionales de organismos de sector público independientes operando servicios eficientes nos ofrecen evidencia de que el gobierno puede reorganizarse para servir al público. A su manera, cada una de estas agencias ha generado experiencia, comprobando la posibilidad de una mejora en los servicios, elevando la confianza del público para que los usuarios estén dispuestos a pagar sus cuentas con regularidad. Lamentablemente, los problemas irresueltos en el manejo de los ecosistemas siguen siendo un problema latente y, en algunos casos, se han acentuado como en el caso de León, Gto. Estos son pequeños ejemplos de los graves desequilibrios ambientales, que se presentan en un grado u otro, en casi todas las empresas, sean públicas o privadas. Representan un desafío que México todavía no está preparado para enfrentar; carece de la voluntad política, de las capacidades técnicas y financieras e, incluso, para definir una agenda realista y eficaz en esta área.

Desafortunadamente, la mayoría de los organismos del sector público están pobremente preparados para satisfacer las necesidades de sus clientes o planear sus necesidades futuras. El actual esquema de descentralización no parece el más adecuado en un país carente de la preparación técnica, de recursos financieros requeridos y con capacidades administrativas obsoletas. Ofrece una incubadora en la cual políticos ambiciosos pueden arrogarse el control del sistema para su enriquecimiento personal, sin que exista ningún mecanismo eficaz para asegurar beneficios y canales de participación para la sociedad.

En contraste, hay algunos ejemplos excepcionales donde las iniciativas locales han promovido mecanismos altamente originales y eficaces para resolver problemas locales. Se han documentado varios ejemplos (Barkin, 2001) y la evidencia de otros países sugiere la importancia y

eficacia de estimular iniciativas locales como un complemento y control sobre las administraciones públicas; no sólo impulsan una capacidad de vigilancia y resolución dinámica de conflictos, sino que a menudo crean agencias más eficientes que las estatales o las compañías privadas para proveer a poblaciones marginales, de servicios públicos (Satterthwaite *et al.*, 2005). Con apoyos apropiados, aseguran una distribución más equitativa de los beneficios obtenidos. Quizás una de nuestras tareas más importantes debe ser explorar la viabilidad de los nuevos modelos para la entrega del servicio del agua en México.

En vísperas del IV Foro Mundial del Agua (a celebrarse en marzo de 2006), México está tristemente mal preparado para su responsabilidad como anfitrión. La intransigencia oficial provoca conflictos innecesarios, aumentando la inconformidad popular y obligando a los ciudadanos a intensificar su belicosidad; también excluye el diálogo informado y el debate sobre preguntas técnicas, ambientales y sociales de gran importancia. Se hace alarde de las normas locales y el discurso oficial es tan superficial, que los observadores exteriores la consideran francamente vergonzosa. Agravando aún más el problema, la ciudadanía local en México, recién comienza a comprender la gravedad de la situación y la necesidad urgente de informarse sobre los problemas serios que hay que afrontar. El foro ofrece una oportunidad importante para comenzar esta tarea, pero existe el peligro de que en lugar de que su participación sea bienvenida, el sector público cierre los canales de comunicación y provoque confrontaciones innecesarias. Los grupos de la sociedad civil organizada tampoco han dimensionado las implicaciones que tiene en la consolidación de un movimiento de defensa del agua, la obstaculización de la participación no negociada, auténtica que el gobierno ha emprendido en su contra; se encuentran más ocupados en debatirse por ser los voceros “oficiales” de un inexistente movimiento social de defensa del agua en los espacios internacionales –aprovechando la proyección que les está dando el propio foro–, en vez de lograr acuerdos. Los pocos grupos consolidados se están replegando en sí mismos y nuevamente los intereses políticos están fragmentando las incipientes movilizaciones de la sociedad civil.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Para un análisis de la situación de la gestión de agua en otros países frente al IV Foro Mundial, véase Balanyá *et al.*, 2005.

## *Agradecimientos*

Se agradece la colaboración de Bárbara Ávila, María Hernández y Daniel Klooster en la preparación de esta versión; sin embargo, la responsabilidad por el texto es del autor. Los comentarios pueden enviarse a: barkin@correo.xoc.uam.mx.

## *Bibliografía*

- Arrojo, Pedro (2005), *Lo público y lo privado en la gestión del agua: experiencias y reflexiones para el siglo XXI*, Ediciones de Oriente y del Mediterráneo (Fundación Alternativas), Madrid.
- Balanyá, Belén, Brid Brennan, Olivier Hoedeman, Satoko Kishimoto y Philipp Terhorst (2005), *Reclaiming Public Water: Achievements, Struggles and Visions from Around the World*, Transnational Institute, Amsterdam.
- Barkin, David (2001), *Innovaciones mexicanas en el manejo del agua*, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Blackman, Allen (2003), "The Cutting Edge and the Nitty Gritty: Environmental Protection in Mexico," *Resources*, Num. 149, (Resources for the Future), pp. 26-28.
- \_\_\_\_\_ y Arne Kildegarrrd (2004), "Clean Technological Change in Developing-ountry Industrial Clusters: Mexican Leather Tanning", RFF Discussion Paper, 03-13. <http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-03-12REV.pdf>
- \_\_\_\_\_ y Nicolás Sisto (2003), "Adopción de tecnologías limpias en las tenerías de León, Guanajuato", *Dinámica de la Curtiduría*, Vol. 12, Núm. 103.
- Downs, Timothy, Irwin Buffet y Enrique Cifuentes (1999), "Risk Screening for Exposure to Groundwater Pollution in a Wastewater Irrigation District of the Mexico City Region", *Environmental Health Perspectives*, Vol. 10, Núm. 7:553-561.
- Jiménez Torrecilla, Néstor y Javier Martínez Gil (2003), "La Nueva Cultura del Agua: hacia un modelo de gestión hídrica", *ROLDE: Revista de Cultura Aragonesa*, Núms. 105-106, pp. 17-32.
- Lemus Ruiz, Blanca (1995), "Aguas negras: riqueza para unos, enfermedades para otros", en Iván Restrepo (ed.), *Agua, salud y derechos humanos*, Comisión Nacional de Derechos Humanos, México, pp. 171-187.
- McCully, Patrick (2004), *Ríos silenciados: ecología y política de las grandes represas*, Proteger, Buenos Aires.
- Ortiz Rendón, Gustavo (1998), "Aspectos relevantes de la política del agua en México, en el marco de desarrollo sustentable", ponencia presentada en la Conferencia Internacional Agua y Desarrollo Sostenible, París 19/20/21 de marzo de 1998.



Satterthwaite, David, Gordon McGranahan y Diana Mitlin (2005), *Community-driven Development for Water and Sanitation in Urban Areas. Its Contribution to Meeting the Millennium Development Goal Targets*, Geneva, Water Supply and Sanitation Collaborative Council, [http://www.iied.org/docs/urban/wsscc\\_booklet05.pdf](http://www.iied.org/docs/urban/wsscc_booklet05.pdf).

# APORTACIONES DE LA PSICOLOGÍA PARA FOMENTAR CONDUCTAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA

Ma. Gabriela Luna Lara y Marcos Bustos

## *Resumen*

En este trabajo se plantea la importancia de la psicología ambiental para intervenir en la población con el fin de conseguir un cambio de actitudes y fomentar la conducta de protección del agua en todas sus vertientes. Se describen los enfoques teóricos más utilizados y sus limitaciones, así como la implementación de sugerencias que provienen de los modelos teóricos de la conducta proambiental; en este caso, para el ahorro de agua se destaca el fomento a las conductas de protección en la vida cotidiana dentro de las viviendas de las personas.

*Palabras clave:* conducta proambiental, modelos psicológicos, protección del agua.

## *Introducción*

A partir de los cambios generados por la tecnología, el ser humano adquiere la posibilidad de sobreexplotar los recursos naturales a escala mundial; por lo tanto, la degradación ambiental se convierte en una problemática que ha de ser atendida eficientemente para garantizar calidad de vida a las generaciones presentes y futuras. Con la crisis del petróleo en los años setenta se pone de manifiesto que los

recursos naturales no son renovables. Bechtel (1997) afirma que es en esa década cuando aparece la idea de los límites, obligando a realizar un mejor aprovechamiento de los recursos e incluso, el reglamentar al respecto. Díez y Olaizola (2004) agregan que, desgraciadamente, ha sido necesaria una fuerte degradación del medio ambiente para que los gobiernos empezaran a legislar y controlar la explotación de los recursos renovables, además de invertir en tecnologías respetuosas del medio ambiente.

A pesar de que el planeta está conformado por gran cantidad de agua, cada vez es más alarmante la escasez de agua potable, ya sea por desperdicio o contaminación. Como opción, se ha posicionado en un lugar privilegiado el desarrollo tecnológico para minimizar el uso del recurso y, en caso de ser posible, revertir el deterioro. Sin embargo, los avances tecnológicos más sofisticados son insuficientes si no se implementan cambios en los que la población participe, al menos, en tres aspectos:

- Utilizar en menor medida productos que contaminen el agua.
- Hacer un uso racional y medido del recurso.
- Implementar dispositivos en empresas y hogares para realizar un menor consumo, o bien, reutilizar aguas grises.

Con respecto a este último punto, Sempere y Riechmann (2000) especifican que para usos domésticos se requiere agua de cierta calidad y libre de agentes patógenos, aunque las aguas residuales del lavado (aguas grises) podrían reutilizarse en la evacuación de las aguas fecales (aguas negras). La recirculación de estas aguas supondría un ahorro sustancial si se tiene en cuenta que, en países industrializados, el uso doméstico del agua se distribuye en partes iguales: un tercio para beber, lavar, cocinar y regar; otro tercio para lavabos y baños y, finalmente, un tercio para el inodoro. La evacuación del inodoro no requiere agua potable: instalando un doble circuito, se podrían canalizar las aguas grises hacia las cisternas del WC.

Los cambios antes citados no son fáciles de realizar, ya que se requiere involucrar a los ciudadanos. En este sentido, se recurre a la psicología a fin de aprovechar los conocimientos sobre conducta humana en la implementación de acciones pro-ambientales.



La psicología, en especial la psicología ambiental, ha servido como marco conceptual en general y, en particular, para abordar la problemática respecto a la conservación de recursos naturales. El estudio sobre la protección del agua ha sido considerado recientemente, adquiriendo mayor relevancia a partir de los años ochenta. Así, en el presente trabajo se empezará por mostrar las principales teorías emanadas de esta disciplina para fomentar conductas de conservación, desde las más antiguas pero aún ampliamente utilizadas técnicas conductistas, hasta el enfoque cognitivo y las prácticas de sensibilización que se apoyan en los medios de comunicación, para llegar a gran número de personas.

Finalmente, se presentan los modelos más utilizados para explicar las actitudes que favorecen conductas pro-ambientales en general y, en particular, las de ahorro de agua, reseñando diversos estudios de corte internacional para, posteriormente, especificar las aportaciones en el ámbito mexicano.

### *A problemas ambientales, soluciones conductuales*

Una de las primeras corrientes teóricas utilizada para lograr un cambio en la acción de las personas es el conductismo, donde se plantea modificar los patrones de conducta ecológicamente irresponsables utilizando los principios del aprendizaje. De hecho, el análisis de la conducta es comúnmente usado para resolver problemas ambientales, recurriendo tanto al refuerzo positivo y negativo como al castigo, con reforzamiento continuo, o bien, intermitente. Ya que Stern y Oskamp (1987) señalan que la efectividad de estas técnicas ha sido probada, en su mayoría consiguen mejorar los patrones conductuales entre 10 y 15%.

El refuerzo positivo es una técnica para obtener conductas ambientales constructivas y prevenir consecuencias negativas, utilizando el refuerzo económico y social. Esta técnica ha resultado eficiente en las fases iniciales de un programa de cambio conductual, en donde se tiene que sustituir una conducta negativa (por ejemplo, desperdiciar el agua) con una positiva, en este caso, ahorrar agua.

El problema encontrado es que no se pueden generalizar los resultados del uso de reforzadores, porque diferentes personas responden a

diferentes incentivos, lo que hace indispensable interactuar con éstas para entender las barreras a la conducta ambientalmente deseable y reinventar los incentivos en cada situación.

El refuerzo negativo es la supresión del estímulo aversivo. Una aplicación en el ámbito de la administración de servicios públicos se utiliza cuando se ofrece extinción o reducción de impuestos al conseguir determinados resultados, como por ejemplo, consumir menos agua. Esta estrategia sirve para retroalimentar el comportamiento del uso adecuado hacia un recurso, pero hay que tener en cuenta que el efecto reforzante tiene un límite y que, al retirar el reforzador, se extingue la conducta, situación que demuestra la baja efectividad de tales procedimientos.

Por su parte, Cone y Hayes (1984) encontraron que los mejores resultados en programas de mejoramiento ambiental se han obtenido con la aplicación del castigo, porque cuando las personas reciben como consecuencia de su conducta algo que tiene funcionalmente los efectos de castigo, se reduce la probabilidad de que repitan la conducta destructiva. Entre las estrategias coercitivas se incluyen las penalizaciones monetarias (multas), presión social, regulaciones normativas y técnicas que emplean el miedo, tal como las campañas de comunicación basadas en una apelación al temor.

Estas técnicas son rápidas y fiables para cambiar la conducta pero presentan problemas en cuanto a la duración y generalización, aunado a que se pueden producir efectos indeseables explicados por la teoría de la reactancia psicológica de Brehm (en Castro, 1997), según la cual, en una situación de fuerte coerción se puede producir en las personas un estado motivacional de rechazo e incrementar el deseo por las alternativas prohibidas o limitadas. Tradicionalmente, los castigos han ocasionado respuestas reactantes no deseadas, como por ejemplo: los incendios intencionados o el furtivismo en espacios naturales protegidos.

Por otro lado, se ha utilizado el aprendizaje por imitación o también llamado aprendizaje vicario de Bandura (en Iñiguez, 1996), en donde el modelado del comportamiento permite tanto la instauración de comportamientos nuevos como la inhibición o desinhibición de comportamientos ya aprendidos. Ello depende de las características del modelo, las del observador y las condiciones del aprendizaje, pero uno de los problemas más importantes es la reducida duración

del comportamiento instaurado, además de que, frecuentemente, la supresión de los refuerzos conlleva a la disminución de dicho comportamiento.

Con lo anterior, se puede observar que todas estas técnicas son efectivas para lograr cambios muy puntuales y temporales, por lo que resultan costosas al no producir cambios de fondo o de largo plazo. En este sentido, varios autores (Katsev y Mishima, 1992; Berenguer, 1998; Corral-Verdugo, 2001) coinciden en señalar las limitaciones de las técnicas de reforzamiento, porque no se han podido generalizar las conductas responsables que se conseguían en los programas de intervención a otras conductas relacionadas con el comportamiento ecológico; en muchas ocasiones ni siquiera a las mismas conductas en otras situaciones. Los patrones de conducta irresponsable retornan a los mismos niveles de ejecución de la línea base al poco tiempo de retirarse el incentivo.

### *Enfoque cognitivo*

En esta postura se establece que los comportamientos se ven influidos por la información que el organismo almacena en el cerebro. Una aproximación a los problemas ambientales que involucra el uso racional de los recursos no renovables se ha fundamentado en los dilemas sociales; éstos son situaciones en las que existe un conflicto entre la minimización de beneficios personales y la maximización de los beneficios grupales. También se ha estudiado bajo el nombre de “la tragedia o dilema de los comunes,” que ocurre cuando mucha gente utiliza demasiado un recurso, de tal manera que se consume más rápido de lo que puede renovarse y que, a largo plazo, es negativo tanto para el grupo como para el propio individuo (Edney y Harper, 1978). Aunque esta situación se produce en el manejo de todos los recursos naturales, según Gifford (1997), el nivel explicativo de los dilemas sociales es limitado porque los experimentos de estas situaciones fuera de laboratorio son casi imposibles, por lo tanto, los estudios de campo han sido poco frecuentes y limitados en su validez. De tal manera que se ha trabajado en simulaciones de laboratorio, con dilemas muy complejos que involucran diversas variables de la vida cotidiana, encontrando la dificultad que plantea su marco de estudio, pues éste se ha producido de manera sistemática en el contexto de laboratorio.

Pasando al enfoque donde se considera, además del aspecto cognitivo, la cuestión emotiva y los procesos de comunicación que se dan en la sociedad, se presentan las técnicas propias de la sensibilización de la población.

### *Sensibilización*

Para sensibilizar a la población se han utilizando diversos medios, incluyendo:

- Activadores escritos: avisos, cartas personales, anuncios de prensa.
- Activadores orales: la comunicación directa de personas o mensajes en radio.
- Activadores visuales: videos de entrenamiento o campañas televisivas.

Entre los activadores escritos, Castro (1997) indica que una de las técnicas más utilizadas han sido los *prompts*, denominación anglosajona que puede traducirse como "aviso instigador," y describirse como una frase corta de carácter generalmente imperativo, que se ubica en un lugar público y pretende promover o impedir el desarrollo de un comportamiento ambiental. Algunos de los *prompts* usados con mayor frecuencia son: "No tirar basura," "Apague las luces al salir," "Cierra la llave." De tal manera, se expone a los sujetos ante carteles, avisos o recordatorios que señalan las formas correctas de cómo comportarse proambientalmente. Su funcionamiento se basa en reducir la incertidumbre de las personas sobre la conducta socialmente deseable en una situación específica. McAndrew (1993) aclara que serán eficaces si aparecen con proximidad a donde se debe realizar la respuesta deseada. Sin embargo, se ha demostrado su poca fiabilidad, ya que su fuerza declina en cuanto pierden su carácter novedoso y su efectividad depende de: la naturaleza de la conducta objetivo, cómo esté redactado el mensaje, dónde esté situado y su periodicidad, aunque el problema mayor radica en que se planean campañas de difusión sin el correspondiente soporte de infraestructura que refuerce la conducta de las personas, como es el caso de los avisos que dicen: "Tire la basura en su lugar," y no se dota a los lugares con recipientes para los desechos.

En relación a la información brindada en la prensa, Bartolomé (1992) encuentra que tanto en los contenidos periodísticos como en los publicitarios, se aprecia de forma global una presencia del mensaje ecológico, independientemente de la intencionalidad del medio, aunado a la existencia de medios que de vez en cuando presentan, dentro de la sección sociedad o ciencia, una subsección denominada ecología o medio ambiente.

Por ello, es fácil confundir información sobre el medio ambiente con la realidad medioambiental, en el sentido de que se informa a la población pero las noticias no están siendo de utilidad para lograr un cambio conductual; de hecho, Staats y Harland (1997) comprueban que la información sólo cambiará el comportamiento directamente cuando: sea fácil de llevarse a cabo, se especifique con mucha precisión el nivel de conducta, sean asequibles las alternativas convenientes en favor de la ecología, se dé un mensaje muy próximo a la conducta objetivo y cuando el mensaje no constituya una amenaza a la libertad del individuo. Por lo que, generalmente, se necesita más que la mera información para cambiar la conducta, aunque ésta es un requisito previo e importante para acceder a otras técnicas.

Desde la perspectiva de sensibilización, se busca que la persona asuma la problemática y adopte comportamientos y hábitos que conllevan, por ejemplo, el ahorro de recursos, basándose en el uso de campañas publicitarias, porque existe la creencia, ampliamente compartida entre los responsables políticos, de que los hábitos y comportamientos de las poblaciones pueden cambiarse por el efecto que sobre éstos tiene la publicidad, así como por su capacidad para crear estados de opinión. Sin embargo, este proceso no es tan sencillo, de hecho Corraliza (1997) señala cómo en algunas ocasiones, los programas para promover comportamientos ecológicos responsables centran su atención en los síntomas de los problemas, y no en el conocimiento de los procesos que explican la acción humana sobre el medio ambiente. Las campañas e iniciativas públicas de mejora hacia el ambiente fomentan acciones que reflejan una extraordinaria sensibilidad social para afrontar síntomas, por ejemplo, el tirar basura en la calle, pero dejan de lado la producción sistemática de residuos sólidos en una sociedad de alto nivel consumista. Del mismo modo, en varias campañas para promover el ahorro del agua, se ha insistido sobre medidas de reducción justificadas exclusivamente en la escasez, perdiendo la oportunidad de

estimular mayor responsabilidad en el uso directo e indirecto del agua. Las recomendaciones de tales campañas son olvidadas una vez pasado el periodo de emergencia, siendo que la protección del agua requiere de esfuerzo constante.

Además, hay que atender al hecho de que la información que se suele difundir por los medios con mensajes ambiguos y generales sobre la protección al medio ambiente, encubren en muchos casos las irresponsabilidades de los grupos de poder económico que han producido impactos ambientales negativos. Por lo tanto, es cuestionable la perspectiva de “dar información” donde se asume de manera ingenua que si se explica algo, las personas se comportarán en lo sucesivo teniendo en cuenta esa información.

A pesar de que los mensajes publicitarios no son eficaces, en sentido estricto, para el cambio de conductas, se tiene que reconocer su importancia puesto que logran llegar a amplios sectores de la población y provocan el interés por una cuestión en particular. En definitiva, la mera puesta en circulación de un tema, la movilización de una serie de argumentos en el contexto social particular y su anclaje en la conversación cotidiana, causan un efecto de trascendencia espectacular aunque difícilmente evaluable en términos cuantitativos. Aclaremos: el que una población esté sensibilizada sobre la necesidad de cuidar el medio ambiente, no garantiza “estar dispuesto a cambiar” patrones personales en favor de un comportamiento ecológico.

Corraliza (1997) señala que décadas después del discurso conservacionista y de la experiencia de catástrofes ambientales, la población asume los valores generales y los principios básicos de responsabilidad ecológica. Ahora bien, ¿sabe la gente cómo actuar de acuerdo con estos principios? Los datos muestran que se detecta una necesidad básica de información sobre estrategias de acción ecológicamente responsable (saber cómo actuar), y no tanto en programas masivos y elegantes de sensibilización social. Por tanto, a continuación se presenta la descripción de un contrato teórico con un mayor valor en la comprensión de la conducta proambiental.

### *Actitudes*

Es ampliamente aceptado el considerar que las actitudes tienen tres componentes:

- Cognoscitivo. Es un componente relativamente estable, que representa el aspecto intelectual y hace referencia al conjunto de creencias que una persona sostiene sobre algo: "pienso que es bueno respirar aire puro."
- Afectivo. Se refiere a los sentimientos que un individuo tiene hacia el objeto de actitud, es decir, el tono agradable o desagradable que impregna su creencia: "me gusta pasear por el campo."
- Conductual. Es la disposición habitual del sujeto a actuar en una determinada dirección: "siempre que puedo salgo a tomar aire; procuro tirar los desperdicios en los recipientes adecuados cuando como en el campo."

Uno de los modelos que integra estos componentes para predecir conducta, en general, ha sido la teoría de la acción razonada propuesta por Fishbein y Ajzen (1975). Entre los primeros en utilizar dicha teoría para el estudio de las conductas de conservación del agua se encuentran Kantola *et al.* (1982) que, en un primer trabajo realizado en Australia, consideraron como variables externas al modelo de la acción razonada: la importancia, el interés, el género y la edad. Utilizando un análisis de regresión, encontraron que la norma subjetiva fue la variable que más se correlaciona con las intenciones de conservar agua. En un siguiente estudio Kantola *et al.* (1983) probaron que los ciudadanos sienten obligación de conservar el agua e interés sobre la situación de la misma, y que estos aspectos se encuentran muy estrechamente relacionados con las intenciones conductuales. Sin embargo, el análisis no apoyó la idea de Fishbein y Ajzen (1975), de que la norma subjetiva y/o la actitud tienen un rol mediacional dominante en la predicción de la intención conductual. Por lo tanto, una de sus conclusiones fue la sugerencia de incluir la norma moral como un tercer componente en el modelo.

De tal forma, Lam (1999) modifica la teoría de la acción planeada incluyendo la obligación moral percibida y el derecho percibido en la utilización del agua, y genera un modelo de predicción de la intención conductual de conservar el líquido. Para probar dicho modelo conforma una muestra de 244 empleados gubernamentales, en donde obtiene una predicción en la intención de conservar el agua a partir de la "obligación moral percibida." Encuentra también que el derecho percibido al uso del agua influye en la predicción de intención conductual de instalación de equipo eficiente o ahorrador de agua. Los resultados, asimismo,

sugieren que los procedimientos de ahorro de agua deben dividirse en las reducciones logradas por el cambio de hábitos en las personas y en los procedimientos que implican la instalación de tecnologías de uso eficiente del agua; en los primeros existe control personal pero en los segundos no es tan claro. Por tanto, se requiere analizar separadamente la variable de control personal percibido para cada tipo de ahorro. Según el estudio de Lam (1999), la baja participación de las personas para instalar dispositivos de uso doméstico que reducen el consumo de agua, es porque no cuentan con la información sobre su precio, lugares de compra y costo de mantenimiento, entre otros.

Por otro lado, se ha explorado la importancia que ejerce la responsabilidad de las personas en el incremento de las conductas de conservación del agua. Gordon (1982) ha estudiado el hecho de hacerse responsable del estado o situación del recurso y el conocer con detalle la conducta de conservación del agua, además de ser retomada como predictor, en el caso de la escala de “Conducta Ecológica General” de Kaiser y Shimoda (1999), con reactivos sobre el agua.

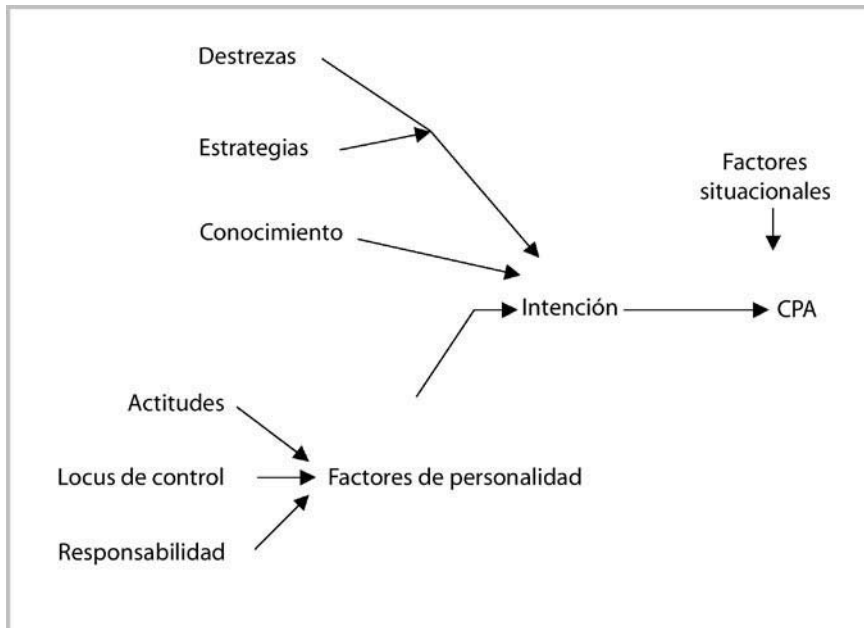
Por su parte, Hamilton (1983) estudió el consumo en viviendas de una comunidad anglosajona que experimentó recorte severo en el suministro de agua, empleando como instrumento un listado de las formas de usar el agua tanto en el interior como en el exterior de la casa, los pasos para conservar el agua en exteriores, la utilización de dispositivos de ahorro, y los hábitos de aseo y limpieza general. Encontró que los usuarios de menor consumo previo al recorte mostraron los porcentajes de reducción más altos, y los cambios se dieron en asociación a los motivos idealistas más que a los económicos, sobre todo en personas de mayor edad e ingresos. Para las de vivienda pobre y menor escolaridad, los motivos económicos fueron los más comunes. Sin embargo, los mayores ingresos se asocian claramente con mayor consumo, en tanto el nivel educativo va en sentido contrario asociándose a la conducta de conservación. Las conductas de conservación más efectivas implicaron realizar cambios voluntarios en acciones privadas, pues como se mencionó anteriormente, instalar dispositivos de ahorro no depende de cuestiones personales, sino que implica un consenso familiar.

A partir de estos datos, se puede observar que motivar a un individuo a conservar el agua no conduce necesariamente a la conducta de reducción del consumo, por las siguientes razones:



1. La persona puede no poseer las destrezas de conservación.
2. La dinámica familiar no contribuye al cambio de conducta (por ejemplo, la resistencia de los hábitos de otros habitantes de la casa).
3. La conservación del agua es más difícil de lo que supone la persona.
4. Pueden ocurrir eventos no contemplados que interfieren entre la comunicación persuasiva y la conducta (Kantola *et al.*, 1983).

Diagrama 1. Modelo sobre los determinantes de la conducta de protección al ambiente (CPA).



Fuente: Elaboración propia a partir de Hines *et al.* (1986).

Para reunir los diversos factores involucrados en la conducta de conservación de recursos mencionados en la literatura internacional, Hines *et al.* (1986) realizaron un meta-análisis, es decir, un análisis sobre estudios publicados desde 1970, encontrando 128 y conformando un modelo explicativo basado en los resultados más significativos de la conducta proambiental. En el diagrama1 se muestra dicho modelo.

En el modelo de Hines *et al.* (1986) se especifica que la destreza, las estrategias, el conocimiento y la personalidad se relacionan con la intención conductual. El conocimiento tiene dos elementos: uno referido al conocimiento de la existencia del problema y, el otro, al conocimiento de las acciones conductuales y sus resultados. La destreza hace referencia a la habilidad de aplicación del conocimiento a situaciones específicas. Para motivar la conducta y que ésta se manifieste, hay otros factores conocidos como locus de control, actitud y responsabilidad personal.

En dicho modelo, la conducta proambiental personal se entiende como resultado posible, siempre y cuando la persona disponga de la destreza necesaria, una percepción de locus de control interno, una actitud ambiental de orientación positiva, una actitud también positiva hacia la conducta y un sentimiento de responsabilidad personal. Además, los factores situacionales como presión social, restricciones económicas o la posibilidad de elección de acciones alternativas, pueden influir en que se manifieste la conducta.

El modelo resultante es de tipo heurístico ya que difícilmente podría establecerse una prueba empírica que reúna todos los elementos, pues de acuerdo con estos autores, cada variable presentada en el diagrama representa a otras del mismo tipo. Sin embargo, tiene la ventaja de apoyarse en un buen número de estudios empíricos y, hasta el momento, es el único que ha abarcado tal cantidad de variables.

Este modelo ha sido el principal marco de referencia para el estudio de la conducta de ahorro de agua, del cual se han generado nuevas líneas de investigación que consideran las características específicas existentes en nuestra nación, mismas que a continuación se describen.

### *Estudios en México*

Corral-Verdugo (2000) ha desarrollado en el país una serie de estudios orientados a explicar el ahorro de agua. Las primeras cuestiones abordadas se enfocaron a definir la noción de cultura del agua, para lo cual se han estudiado las habilidades, motivos, creencias, percepciones y conductas de ahorro. Doscientas personas fueron entrevistadas sobre estas variables, 115 pertenecientes a la población de Hermosillo

(con baja disponibilidad de agua, recortes periódicos en el suministro y sanciones por uso excesivo) y 85 de Ciudad Obregón (que cuenta con mayor disponibilidad y escasas sanciones), encontrándose que, a pesar de la equivalencia en las habilidades para el ahorro de agua de los habitantes de las dos ciudades, los residentes de Hermosillo mostraron niveles más altos de conservación de agua y un mayor nivel de percepción, creencias y motivos conservacionistas que los de Ciudad Obregón. Datos adicionales (Corral-Verdugo *et al.*, 2000) indican que las creencias utilitarias (es decir, no conservacionistas), factores de parentesco, percepción de externalidades, presencia de dispositivos de ahorro y horas de exposición a la TV, están asociadas negativamente a la conducta de consumo de agua. En cambio, las variables asociadas positivamente con la conducta proambiental fueron el ser joven, el tipo de ciudad, la interacción ciudad-parentesco, las habilidades de ahorro de agua, los motivos para ahorrar agua y la lectura de la prensa.

En un tercer estudio (Corral-Verdugo *et al.*, 2002), con una muestra de 280 sujetos que contestaron un cuestionario sobre la percepción de externalidades en el consumo de agua, motivos para conservar el agua y observaciones directas del consumo individual, se encontró que la percepción de externalidades (observación del consumo excesivo que realizan granjeros y agricultores de la comunidad, según los propios entrevistados), inhibe los motivos de conservación, lo que a su vez influye induciendo un mayor consumo.

De todos estos estudios, se deriva que las variables que predicen más el ahorro de agua en el nivel doméstico son la edad (joven), la disponibilidad de agua, las habilidades, motivos e indicadores de nivel de información (lectura de diarios).

La concepción del término cultura del agua implicó integrar, por un lado, el incremento de motivos y habilidades, y, por otro, la disminución de creencias no conservacionistas. Adicionalmente, se ha observado una influencia negativa sobre los motivos de ahorro cuando se percibe que otros sectores de la población tienen un consumo excesivo.

Otros factores importantes corresponden al servicio, como horas de acceso, a las oportunidades de consumo (número de baños y llaves, contar con cisterna), y a la normatividad existente en la localidad para regular el uso. Una propuesta siguiente consistió en integrar el concepto

de competencia ambiental a los estudios de conservación (Corral-Verdugo, 2002).

En el modelo de competencia ambiental se han dispuesto: los motivos personales, las creencias antropocéntricas y la "tragedia de los comunes," así como las habilidades ambientales, encontrando que cada una de estas variables cuenta con diversos indicadores que consisten en variables observadas, es decir, se procedió a visitar los hogares y observar las acciones que realizan los habitantes para ahorrar agua y la destreza con que lo hacían. La competencia proambiental es el mediador y factor causal más próximo de la conducta proambiental. La prueba de este modelo consistió en evaluar el ahorro de agua en doscientos residentes de dos ciudades del estado mexicano de Sonora (Hermosillo y Ciudad Obregón). El procedimiento fue entrevistar a tres adultos y un joven por cada casa seleccionada, y aplicarles instrumentos que medían creencias utilitarias sobre uso del agua, creencias antropocéntricas, motivos para conservar el agua, percepciones sobre el consumo realizado por otros y variables demográficas. Además, se evaluaron las habilidades por demostración práctica de la conducta y por descripción. La variable dependiente fue obtenida por autorregistro del tiempo de consumo de agua. Se observó que el nivel de escasez de agua tuvo un impacto directo sobre las competencias ambientales que se integraron en dos factores positivos: los motivos y las habilidades.

Las competencias ambientales constituyen un constructo modular que permite probar diferentes factores de carácter simple para determinar su eficacia sobre el comportamiento proambiental. Datos recientes sobre el análisis de las competencias ambientales que se presentan en Fraijo (2002) mostraron que siguiendo el modelo es posible realizar una capacitación (cuarenta horas en total) que influya significativamente sobre el comportamiento en niños de primaria. Corral-Verdugo (2005) argumenta que esto es una prueba de la adecuación del modelo, sin embargo, reconoce que hace falta realizar nuevos estudios para probar su aplicabilidad a sectores más amplios de la población.

Otros estudios han enfatizado y reforzado, para el caso del agua, la idea de Hines *et al.* (1986) de que las variables personales influyen de manera importante.

Como una primera aproximación, Manríquez *et al.* (2002) realizaron una modificación a la escala de "Responsabilidad ambiental" de Kaiser

y Shimoda (1999), y la aplicaron a estudiantes de bachillerato de la Ciudad de México, encontrando una relación positiva ( $r = .18$ ) entre responsabilidad y ahorro de agua en el aseo personal. Posteriormente, Bustos (2004) efectuó un estudio con 349 mujeres residentes en la Ciudad de México y probó un modelo teórico donde se observó que el ahorro de agua doméstica, representado por el aseo personal y la preparación de alimentos, fue predicho por las habilidades y los motivos que mostraban las entrevistadas. Se apoyó la idea de que debe existir una disposición personal o locus de control interno y la creencia en la obligación de cuidar el agua potable para generar mayor ahorro. Posteriormente, Bustos *et al.* (2004) reportaron un estudio con 210 adultos de la zona metropolitana de la Ciudad de México, en donde obtuvieron datos que apoyan la influencia positiva de motivos y locus de control, señalando que tener motivos de protección socioambiental es predictor importante del ahorro doméstico (explorado ello a partir de frases como “yo ahorro agua para que no suba de precio,” “yo ahorro agua para enseñar a otros a cuidarla”). Otro predictor personal fue el locus de control interno, obtenido con frases como “con mi participación yo puedo ayudar a resolver el problema de escasez de agua.”

Con estos resultados se muestra que, a pesar de ser pocos los estudios centrados en la conservación del agua en nuestro país, en la presente década ha ido en aumento el interés y los estudios empíricos que retoman los marcos teóricos internacionales, pero aportando nuevas variables y creando nuevos modelos explicativos.

### *Conclusiones*

Si bien se deben considerar cuestiones políticas, económicas y sociales, la aportación de las investigaciones realizadas en México por psicólogos se ubican en el desarrollo de nuevas líneas de investigación que incluyen factores personales, como las habilidades, motivos y locus de control, además de aspectos situacionales como el contexto inmediato dentro de las viviendas y un ámbito mayor, como las colonias. Al comprender estos procesos, su posibilidad de aplicación en diferentes áreas es muy alta. Las innovaciones de Corral-Verdugo (2000, 2002) al desarrollar un modelo general de la conducta proambiental en el ámbito nacional, tienen consistencia con los resultados de otras latitudes, como es la mayor probabilidad de participación por parte de los jóvenes. Asimismo,

aportan una nueva forma de entender conceptos teóricos utilizados en otros ámbitos de la psicología e incorpora un modelo para la conducta específica de conservación del agua.

Por su parte, Bustos (2004) desarrolla instrumentos de medición acordes con la población y problemáticas urbanas, y, en la parte teórica, coincide con Corral-Verdugo (2000) en la relevancia de los motivos y habilidades que se deben potenciar en las personas.

Así, una aplicación efectiva de los hallazgos teóricos requeriría de la contribución de la población en general, y una forma de fomentar la participación de las personas en una utilización mesurada del agua es implementando campañas masivas informativas, que si bien son necesarias, no son suficientes para generar un cambio de conductas y se tienen que utilizar como complemento a estrategias de carácter grupal e individual. Las características que deben contemplar, de manera general las campañas, son las siguientes:

- a) Fomento a la creación de una norma social de cuidado del agua potable.
- b) Énfasis en la importancia de la participación individual en la obtención de consecuencias valiosas para la familia, comunidad inmediata y poblaciones lejanas.
- c) Difusión de las acciones positivas a favor de la conservación del agua que realizan diversos sectores de la sociedad, como son: legisladores, autoridades, sociedad organizada tanto de la ciudad como del campo, y la industria, para lograr y/o reafirmar el compromiso de todos en el cuidado del agua, porque si empiezan a implementar dispositivos y medidas de reducción y tratamiento de agua los grandes consumidores, como son la industria y agricultura, entonces los consumidores medios empezarán a percibir su contribución como necesaria e importante.
- d) Destacar los motivos socio-ambientales para cuidado del agua, tales como: ahorrar para prevenir daños al subsuelo, evitar la sobreexplotación de acuíferos y permitir que otros sectores de la sociedad disfruten del abasto del recurso.
- e) Proporcionar información sobre el tiempo de amortiguación del costo económico inmediato de reparación de fugas o cambio del mobiliario del baño (por ejemplo, WC ahorrador), además de

los beneficios a corto y largo plazos que se pueden obtener para la mejora de la ecología y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, ya que al hacer un mejor uso del recurso se contribuye a la sustentabilidad del mismo.

- f) Difundir creencias pro-ecológicas que contrarresten las ideas del consumo desmedido del recurso hídrico.

Aunados a estrategias masivas de información, existen mecanismos para dotar a la población de distintas posibilidades de acción, probadas en el ámbito urbano doméstico y que se tienen que dividir en dos partes: a) en la difusión sobre costos y beneficios de instalaciones que reduzcan el consumo, además de incentivar éstas con la capacitación en la instalación de dispositivos de ahorro y reparación de fugas, y b) en el desarrollo de habilidades para llevar a cabo conductas de reducción específicas; al respecto se cuenta con modelos que incluyen la realización de cursos prácticos donde se puede efectuar un entrenamiento que ha resultado ser efectivo en población infantil, y del cual está abierta la posibilidad de extenderlo a otro sector de la población.

Del mismo modo, ha sido satisfactorio el trabajo con amas de casa de la Ciudad de México, donde siguiendo el modelo de la acción planeada se pudieron capacitar en el ahorro de agua doméstica en actividades cotidianas tales como: preparar alimentos, aseo personal y limpieza general (por ejemplo, reutilizar el agua residual de la lavadora para lavar patios).

Implementando cambios a nivel cognitivo y conductual en el ámbito familiar, se puede generar la reflexión para pasar a un nivel de acción más amplio, como el vecindario y las colonias, donde se puedan dar procesos de participación y diseño comunitario para un mejor aprovechamiento del recurso, incorporando tecnologías alternativas como son la reutilización, el biotratamiento y la captación de agua de lluvia.

Para ello se debe dotar a las personas con las condiciones que favorezcan las diversas conductas proambientales, realizando una capacitación integral, ya que son limitados los programas y sólo incluyen campañas informativas. Las personas, además de conocer la problemática, tienen que aprender la forma de desarrollar conductas específicas o, en su caso, perfeccionarlas. Dicho proceso requiere de monitoreo constante

y retroalimentación para llegar a desarrollar y mantener las habilidades, hecho que resulta costoso porque se requieren numerosos recursos humanos y materiales en una fase inicial, pero garantizaría un cambio sostenido a largo plazo, el cual no se puede dar con costosas campañas eventuales.

### *Bibliografía*

- Bartolomé, Donaciano (1992), "Los medios de comunicación y la educación ambiental", en Francisca Martín-Molero (dir./coor.), *Curso interdisciplinar de educación ambiental*, Editorial Complutense, Madrid, pp. 209-223.
- Bechtel, Bob (1997), *Environment and Behavior. An Introduction*, Thousand Oaks, Sage.
- Berenguer, Jaime (1998), *Actitudes y creencias ambientales. Una explicación psicosocial del comportamiento ecológico*, tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid.
- Bustos, Marcos (2004), *Modelo de conducta proambiental para el estudio de la conservación del agua*, tesis de doctorado no publicada, Facultad de Psicología, UNAM, México.
- \_\_\_\_\_, Luz Flores, Cristina Barrientos y Joel Martínez (2004), "Ayudando a contrarrestar el deterioro ecológico: atribución y motivos para conservar agua", *La Psicología Social en México*, 10, 521-526.
- Castro, Ricardo (1997), "Influencia social y cambio ambiental. Actualidad y perspectiva de las estrategias de intervención", en Ricardo García-Mira, Consuelo Arce y José Manuel Sabucedo (comps.), *Responsabilidad ecológica y gestión de los recursos ambientales*, Diputación Provincial de A Coruña, Coruña, pp. 147-164.
- Cone, John y Scott Hayes (1984), *Environmental Problems: Behavioral Solutions*, Books/Cole Publishing Company, California.
- Corraliza, José Antonio (1997), "El comportament humà i la qüestió ambiental", *Medi Ambient., Tecnologia i Cultura*, 19, 27-33.
- Corral-Verdugo, Víctor (2005), "Desarrollo de habilidades y competencias para el cuidado del ambiente", ponencia presentada en el XXXII Congreso del CNEIP, Mexicali, Baja California, México, 20 al 22 de abril.
- \_\_\_\_\_, (2002), "A Structural Model of Proenvironmental Competency", *Environment and Behavior*, 34, 531-549.
- \_\_\_\_\_, (2001), *Comportamiento proambiental. Una introducción al estudio de las conductas protectoras del ambiente*, Resma, Santa Cruz de Tenerife, España.
- \_\_\_\_\_, (2000), "La cultura del agua en Sonora: un estudio empírico de los determinantes contextuales e individuales del ahorro del líquido", *Estudios Sociales*, 10, pp. 9-31.



- \_\_\_\_\_, Martha Frías, Fabiola Pérez, Virginia Orduña y Noella Espinoza (2002), "Consumo doméstico de agua, motivación para ahorrarla y la continua tragedia de los comunes", en Víctor Corral-Verdugo (ed.), *Conductas protectoras del ambiente. Teoría, investigación y estrategias de intervención*. Conacyt, RM editores, UNISON, México, pp.81-97.
- \_\_\_\_\_, Francisco Zaragoza y Blanca Fraijo (2000), "Predictores del ahorro de agua en dos ciudades sonorenses: bases para un programa de educación ambiental comunitaria", *Investigaciones Educativas*, 2, 211-341.
- Díez, Pilar e Itaso Olaizola (2004), "El derecho al medio ambiente adecuado, como derecho humano", en César Guillén, Jaime Berenguer, José Antonio Corraliza e Itaso Olaizola (eds.), *Medio ambiente y participación. Una perspectiva desde la psicología ambiental y el derecho*, Universidad del País Vasco, Ixtaropena, pp. 147-162.
- Edney, John y Carol Harper (1978), "The Commons Dilemma: a Review of Contributions from Psychology", *Environmental Managment*, 2, 491-507.
- Fishbein, Martin e Icek Ajzen (1975), *Belief, Attitude, Intention and Behavior: an Introduction to Theory and Research*, Addison-Wesley, Reading Mass.
- Fraijo, Blanca (2002), "Educación ambiental basada en competencias proecológicas: un estudio diagnóstico de requerimientos y acciones proambientales en niños", en Víctor Corral-Verdugo (ed.) *Conductas protectoras del ambiente. Teoría, investigación y estrategias de intervención*, CONACYT, RM editores, UNISON, México.
- Gifford, Robert (1997), *Environmental Psychology. Principles and Practice*, 2ª ed., Allyn and Bacon, Boston.
- Gordon, Paul (1982), "An Investigation of Psychological Components of Water Conservation Behavior", (Resumen), *Dissertations Abstracts International*, 42, 4618-4619.
- Hamilton, Lawrence (1983), "Saving Water: a Causal Model of Household Conservation", *Sociological Perspectives*, 26, 335-374.
- Hines, Jody, Harold Hungerford y Audrey Tomera (1986), "Analysis and Synthesis of Research on Responsible Environmental Behavior: A Meta-Analysis", *Journal of Environmental Education*, 18, 1-8.
- Íñiguez, Lupicinio (1996), "Estrategias psico-sociales para la gestión de los recursos naturales: de un enfoque individualista a un enfoque social", en Lupicinio Íñiguez y Enric Pol (comps.), *Cognición, representación y apropiación del espacio. Monografíes psico-socio ambientales 9*, Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona, pp.63-81.
- Kaiser, Florian y Todd Shimoda (1999), "Responsibility as a Predictor of Ecological Behavior", *Journal of Environmental Psychology*, 19, 243-253.
- Kantola, Steven, Geoffrey Syme y Arnold Nesdale (1983), "The Effects of Appraised Severity and Efficacy in Promoting Water Conservation: an Informal Analysis", *Journal of Applied Social Psychology*, 13, 164-182.

- \_\_\_\_\_, Geoffrey Syme y Natan Campbell (1982), "The Role of Individual Differences and External Variables in a Test of the Sufficiency of Fishbein's Model to Explain Behavior Intentions to Conserve Water", *Journal of Applied Social Psychology*, 12, 78-92.
- Katsev, Richard y Harold Mishima (1992), "The Use of Posted Feedback to Promote Recycling", *Psychological Reports*, 71, 259-264.
- Lam, San-Pui (1999), "Predicting Intentions to Conserve Water from the Theory of Planned Behavior, Perceived Moral Obligation and Perceived Water Right", *Journal of Applied Social Psychology*, 29, 1058-1071.
- Manríquez, Juan Carlos, Joel Martínez y Marcos Bustos (2002), "Conducta proambiental: su relación con creencias generales sobre el medio ambiente, responsabilidad y percepción de riesgo ambiental", en Alejandra Terán y Ana María Landázuri (comps.), *Sustentabilidad, conducta proambiental, y calidad de vida*, II Encuentro Latinoamericano de Psicología Ambiental, UNAM, México, pp.499-515
- McAndrew, Frederick (1993), *Environmental Psychology*, Brooks/Cole Publishing Company, Belmont.
- Sempere, Joaquim y Jorge Riechmann (2000), *Sociología y medio ambiente*, Síntesis, Madrid, 348 pp.
- Staats, Harold y Patricia Harland (1997), "El Programa Ecoteam: cambio de conducta ecológica por información, retroalimentación y apoyo social", en Ricardo García-Mira, Consuelo Arce y José Manuel Sabucedo (comps.), *Responsabilidad ecológica y gestión de los recursos ambientales*, Diputación Provincial de A Coruña, Coruña, pp. 235-264.
- Stern, Peter y Stuart Oskamp (1987), "Managin Scarce Environmental Resources", en David Stokols e Irving Altman (eds.), *Handbook of Environmental Psychology*, Vol. II, John Wiley, Nueva York, pp. 1043-1088.

# ¿QUÉ SABEN Y QUÉ ACTITUDES MANIFIESTAN LOS NIÑOS MEXICANOS SOBRE EL AGUA? UN ANÁLISIS A TRAVÉS DE SUS DIBUJOS

Laura Barraza, Ana María Castrejón y Alfredo D. Cuarón

## *Resumen*

En este trabajo evaluamos los conocimientos, percepciones y actitudes que los niños de México tienen sobre el agua, utilizando el dibujo. A través del método de análisis de contenido revisamos 1,476 dibujos para evaluar el nivel de conocimientos y conocer las percepciones y actitudes que niños de cuarto, quinto y sexto grado de primaria manifiestan sobre el agua en la República Mexicana. Elegimos diez entidades representativas de México y las agrupamos en cuatro zonas con base en la regionalización que utiliza la Comisión Nacional del Agua (CNA), que considera la calidad y disponibilidad del agua como criterios fundamentales. Contemplamos también el grado escolar y el género de los niños como variables de análisis. Los resultados señalan que 66% incluyen al agua como un elemento fundamental en sus dibujos, independientemente de la región que habitan. Los principales problemas que los niños manifiestan en sus dibujos asociados al agua son: contaminación, deforestación y falta de este vital recurso en un futuro. El nivel de conocimientos que los niños representan en sus dibujos sobre la fauna y la flora marina es alto. El agua es un tema de interés genuino de los niños, el cual debe ser usado como herramienta didáctica en los programas de educación y conservación dentro de las escuelas para así reforzar el valor del agua.

*Palabras clave:* conocimientos, percepciones, actitudes, agua, México, niños, dibujos.

## *Introducción*

### La importancia del agua

**E**l agua es fundamental para el sostenimiento y reproducción de la vida en nuestro planeta. Es considerada como un factor crítico para el desarrollo de las naciones, ya que no sólo es indispensable para el crecimiento económico y social de la humanidad, sino también para el funcionamiento de los ecosistemas del mundo (Semarnat, 2003).

En la actualidad no solamente se valoran los beneficios de los usos extractivos del agua, sino que también existe un creciente reconocimiento sobre los ecosistemas acuáticos, al proveer de muchas comodidades con valor económico y servicios a la sociedad (Baron *et al.*, 2003). Sin embargo, las perspectivas sobre la disponibilidad futura del agua son preocupantes. Se estima que en menos de 25 años, dos terceras partes de la población mundial estarán viviendo en países con estrés hídrico (GEO-3, 2002). Por ello, un reto importante es determinar de qué manera la sociedad puede seguir extrayendo los recursos que necesita del agua y, al mismo tiempo, proteger los ecosistemas. Las percepciones y actitudes de los humanos sobre el agua son determinantes sobre como se puede manejar y conservar este valioso recurso, por lo que es importante entenderlas y valorarlas. En este estudio evaluamos, a través del dibujo, el nivel de conocimientos, percepciones y actitudes que niños mexicanos de cuarto, quinto y sexto grado de primaria tienen sobre el agua.

### El desafío del cuidado del agua

Necesitamos generar nuevas estrategias para el cuidado del agua. Estrategias que integren los aspectos técnicos, económicos, sociales y educativos. Estas nuevas propuestas deben fundamentarse en la promoción de una cultura de respeto, cuidado y participación comunitaria. Por ello, es urgente un cambio, no sólo tecnológico, sino en nuestros esquemas de pensamiento y formas de acción (Barraza, 2002). Es urgente cambiar los criterios y estrategias de los sistemas educativos, en donde se requieren enfoques críticos e innovadores, ya que la educación es indispensable para lograr una mayor equidad en la

sociedad y es la herramienta que mayor contribuirá a la conservación de este planeta (Barraza, en prensa). La educación es la fuerza del futuro, porque ella constituye uno de los instrumentos más poderosos para realizar el cambio en la formación de valores y actitudes de la sociedad. Educar para el futuro requiere de una exploración para conocer los miedos y las expectativas que tienen los niños hacia el futuro y definir caminos de acción para crear un mejor lugar para todos. Esta educación permite que los niños analicen situaciones, con sus problemas y obstáculos, y los motive a buscar alternativas y mejores opciones para resolver esas situaciones (Hicks y Holden, 1995).

Investigar para conocer lo que los seres humanos saben, piensan y sienten sobre el agua, además de conocer sus miedos y expectativas, así como su preocupación por el ambiente, permitirá conocer y entender cómo esas imágenes del futuro influyen en la forma de actuar de la gente y cómo sus acciones presentes influyen hacia el futuro. Esto ayudará a diseñar y poner en práctica programas educativos y políticas públicas que fomenten una participación ambiental ciudadana (Barraza y Ceja-Adame, 2003). La educación ambiental en el siglo XXI debe concentrarse en la formación de actitudes y valores ambientales, así como fomentar una participación activa por parte de la ciudadanía (Barraza, 2000).

El enfoque posmodernista de la educación parte de una perspectiva crítico-social. En ella, la dimensión social adquiere mayor relevancia y surgen teorías educativas que ofrecen grandes oportunidades para educar al público, como la teoría constructivista, las técnicas del pensamiento crítico, el aprendizaje de cooperación y la acción comunitaria. Todas estas teorías se orientan a promover en los niños un razonamiento crítico y objetivo, además de fomentar una participación ciudadana y una responsabilidad ambiental global. En este sentido, la labor que tiene la escuela es fundamental. Por eso, con el fin de reforzar y enriquecer el conocimiento, la formación de valores y actitudes, y el desarrollo de habilidades sociales y políticas, la escuela debe considerar una visión integradora de todas las áreas: ambiental, política, social y económica (Barraza, 2002). Al considerar esto, la escuela forma parte de un proceso de transformación, en donde los niños puedan interactuar junto con sus padres y educadores para construir un lugar digno para todos. En este mismo sentido, la educación para el futuro es una área

que debe abordarse dentro del aula escolar. Las imágenes del futuro actúan como estrellas que dirigen a la civilización humana. Por ello, se dice que el futuro de una sociedad se puede medir por la capacidad que tiene para pensar y reflexionar (Hicks y Holden, 1995). Por lo tanto, la educación para el siglo XXI deberá concentrarse en la búsqueda de lineamientos y técnicas que refuercen esta tendencia.

La inclusión de los niños y jóvenes en programas referentes al agua

Los Foros Mundiales del Agua se han convertido en eventos importantes desde el punto de vista del intercambio de opiniones y para discutir y reflexionar sobre las acciones educativas, técnicas, económicas y sociales que deben impulsarse para conservar este vital líquido. En el foro que se llevó a cabo en Japón en 2003, se destacó la importancia de involucrar activamente a los niños y jóvenes en el desarrollo y evaluación de programas referentes al agua, principalmente por ser ellos la próxima generación de usuarios y administradores del agua (Vázquez, 2003). Así, en el Tercer Foro Mundial del Agua, bajo la coordinación de la UNESCO, cerca de 120 niños y jóvenes de entre 12 y 18 años de 32 países, participaron en el Foro de los Niños. Tanto niños, jóvenes y representantes de los gobiernos discutieron sobre la obligación que tienen los países por mejorar las condiciones del agua y el saneamiento mediante fuertes inversiones económicas. También hablaron sobre la necesidad de fortalecer los lazos de cooperación entre niños, jóvenes, organizaciones no gubernamentales, gobierno, municipios, compañías privadas y los medios de comunicación para mejorar los programas escolares. Asimismo, señalaron la importancia de mejorar el libre intercambio de información y tecnología referentes al agua. Entre otras actividades, se propusieron cursos para capacitar a los niños y jóvenes en programas de prevención y emergencia. También se destacó la importancia de tener áreas de entretenimiento, así como respetar las opiniones de los niños y de los jóvenes de diferentes culturas con relación al agua y saneamiento.

Sin duda es fundamental promover todas estas actividades en función de consolidar una cultura sobre el cuidado del agua. Sin embargo, es necesario además, realizar estudios de investigación que nos permitan acercarnos a los niños y a los jóvenes para conocer sus inquietudes, expectativas y preocupaciones que manifiestan hacia el agua. Esto con

el fin de efectuar programas de educación ambiental y de salud que respondan a los intereses de los niños y jóvenes, y que promuevan su participación en acciones puntuales de cuidado y conservación de tan vital recurso.

En la actualidad, son muchos los trabajos que han promovido la inclusión del agua como un tema central en los programas de educación ambiental. Sin embargo, son todavía muy pocos los estudios de investigación en educación ambiental que incorporan el conocimiento, percepciones y las actitudes que manifiestan los niños hacia este importante recurso. En este trabajo damos especial atención a conocer cuáles son las representaciones sobre el agua que los niños manifiestan en el México actual, utilizando al dibujo como herramienta de análisis.

El dibujo como método para la obtención de información sobre el agua

El análisis del dibujo ha sido un instrumento de evaluación muy poco utilizado en las ciencias ambientales. Sin embargo, su aplicación ha revelado ser una importante herramienta para evaluar conocimientos, percepciones y actitudes ambientales en la población (Barraza, 1999).

A través del análisis del dibujo se obtiene información sobre aspectos sociales del individuo (King, 1995). Los dibujos evitan barreras lingüísticas y permiten hacer comparaciones entre grupos de diferentes idiomas y habilidades (Chambers, 1983). Los dibujos infantiles proporcionan una 'ventana' hacia los pensamientos y sentimientos del niño, principalmente porque éstos reflejan una imagen de su propia mente (Thomas y Silk, 1990). El dibujo juega un papel determinante en la estimulación del desarrollo cognoscitivo en el individuo. Para Piaget (1969), el dibujo se encuentra a la mitad del camino entre el juego simbólico y las imágenes mentales. Se refiere a los dibujos como una manera de representar el mundo real, el cual tiene mucho en común con las imágenes mentales que emergen.

La investigación sobre el uso de dibujos infantiles como medida sistemática para evaluar las percepciones, conocimientos y actitudes de los niños hacia el ambiente es algo relativamente nuevo en el ámbito mundial (Barraza, 1996, 1999). La gran mayoría de los estudios que hasta

ahora se han hecho con dibujos infantiles en el área de las ciencias ambientales ha sido para determinar problemas ambientales específicos y actitudes hacia situaciones ambientales muy particulares (Rejeski, 1982; Brown *et al.*, 1987; Matthews, 1985, 1992; King, 1995; Álvarez *et al.*, 1996; Trend *et al.*, 2000; Reiss, 2001; Chakraborty, 2002; Fleer, 2002).

Son muy pocos los trabajos que han utilizado el dibujo para evaluar conocimientos y actitudes de los niños hacia el agua. La utilización del dibujo como herramienta de análisis en la evaluación de conocimientos y percepciones ambientales en los niños ha sido un área desarrollada de forma pionera por nuestro equipo de trabajo. Estudios realizados por Barraza (1999; 2001) y Barraza y colaboradores (2003, en prensa) han encontrado que el agua es un tema central en los dibujos de los niños. La preferencia por realizar dibujos con escenas marinas es muy alta (Barraza, 1999). Ahumada (2004) encontró que 90% de los niños en México incluyen agua en sus dibujos. Además, los niños consideran el agua como un elemento indispensable para la vida (Barraza, en prensa). Asimismo, manifiestan su preocupación a través del dibujo hacia este vital elemento se deja ver en paisajes deforestados, o con contaminación, lluvia ácida, basura y falta de agua, principalmente.

### *Métodos*

Para evaluar el nivel de conocimientos y conocer las percepciones y las actitudes que niños de cuarto, quinto y sexto grado de primaria tienen sobre el agua, analizamos dibujos de niños de diez entidades representativas de la República Mexicana. Además consideramos si el grado escolar, género y región en la que habitan los niños determinan el conocimiento, percepciones y actitudes que tienen hacia el agua. Las diez entidades elegidas se agruparon en cuatro zonas, de acuerdo con la regionalización que utiliza la CNA (CNA, 2002), considerando la calidad y disponibilidad de agua para estas regiones (cuadro 1).

El presente estudio es de tipo interpretativo, de acuerdo con la tipología de investigación en educación ambiental de Robottom y Hart (1993) y de Sauvé (2000). Esto es así ya que se busca revelar el significado de las realidades de los niños de México a través de sus representaciones pictóricas, incluyendo sus conocimientos, actitudes y percepciones acerca del agua. El análisis del dibujo es un método de investigación



Cuadro 1. Regiones y entidades federativas. Se agrupan en regiones de acuerdo con su disponibilidad de agua.

Región	Entidad federativa	Disponibilidad m <sup>3</sup> /hab./año	Disponibilidad
Valle de México	Distrito Federal Hidalgo Estado de México	196	Extremadamente baja
Noroeste	Sonora Chihuahua	3,397	Baja
Península de Yucatán	Yucatán Campeche Quintana Roo	8,153	Media
Frontera Sur	Chiapas Tabasco	26,788	Muy alta

Fuente: CNA (2002).

que utiliza un enfoque metodológico múltiple, con un componente de tipo cualitativo y otro de tipo cuantitativo (Barraza, 1999). Inicialmente, se realiza una revisión cuidadosa de cada dibujo, a través de un análisis de contenido (Cohen y Manion, 1994, adaptado por Barraza, 1996, 1999). La investigación cualitativa permite describir e interpretar el comportamiento humano desde una perspectiva de análisis profunda, considerando la perspectiva interna del sujeto de investigación. En este caso, el dibujo aporta información cualitativa del sujeto sobre sus preferencias pictóricas, preocupaciones ambientales, conocimientos y actitudes. Posteriormente, a partir del análisis cualitativo, se construyen categorías temáticas. Estas categorías se forman desde las representaciones sociales que los individuos manifiestan en sus dibujos. Mediante éstas, se detectan percepciones, actitudes y conocimientos específicos sobre el tema de estudio. En este proceso, al analizar dibujos de múltiples personas, se utilizan herramientas cuantitativas con el fin de complementar la esencia del análisis cualitativo (Barraza, 1999).

Los dibujos que se incluyen en este estudio forman parte del acervo obtenido por medio del concurso *Un Viaje por la Naturaleza de México*,

organizado por el grupo financiero BBV-Bancomer. El tamaño de la muestra se determinó utilizando la siguiente fórmula, empleada cuando se conoce el tamaño de la población total de estudio (Cañedo, 1987; Hernández, *et al.*, 1998):

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

En este caso se tomó en cuenta el número de dibujos por estado como el tamaño de la población (N), con un porcentaje de error del 8%. Se utilizó una tabla de números aleatorios para tomar los dibujos a analizar de la muestra universal (53,108). De esta manera se obtuvo una muestra total de 1,476 dibujos.

Para el análisis estadístico se consideraron las categorías: tipo de agua, problemática ambiental y problemática del agua, y se compararon con las variables: estado, región (cuadro 1), género y grado escolar. Se construyeron tablas de contingencia y se aplicó la prueba estadística <sup>2</sup> utilizando el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 10.0.

El análisis regional incluyó un análisis por entidad (nueve estados y el Distrito Federal) y un análisis por región (cuadro 1). Para la regionalización se usaron los criterios de la CNA, que considera el nivel de disponibilidad de agua como aspecto fundamental. Se eligieron una región de disponibilidad baja, una de media y una de alta (cuadro 1), con el fin de conocer si la región y disponibilidad de agua tienen un impacto en la percepción y conocimiento de los niños de este estudio. Se seleccionaron las regiones: Valle de México, con disponibilidad extremadamente baja; Noroeste, con disponibilidad baja; Península de Yucatán, con disponibilidad media; y Frontera Sur, con disponibilidad muy alta (cuadro 1). La región Noroeste se eligió, además, por la característica de calidad, ya que es la región que presenta el agua de mejor calidad, con 88% de sus cuerpos de agua en la categoría de aceptable (Semarnat, 2003).

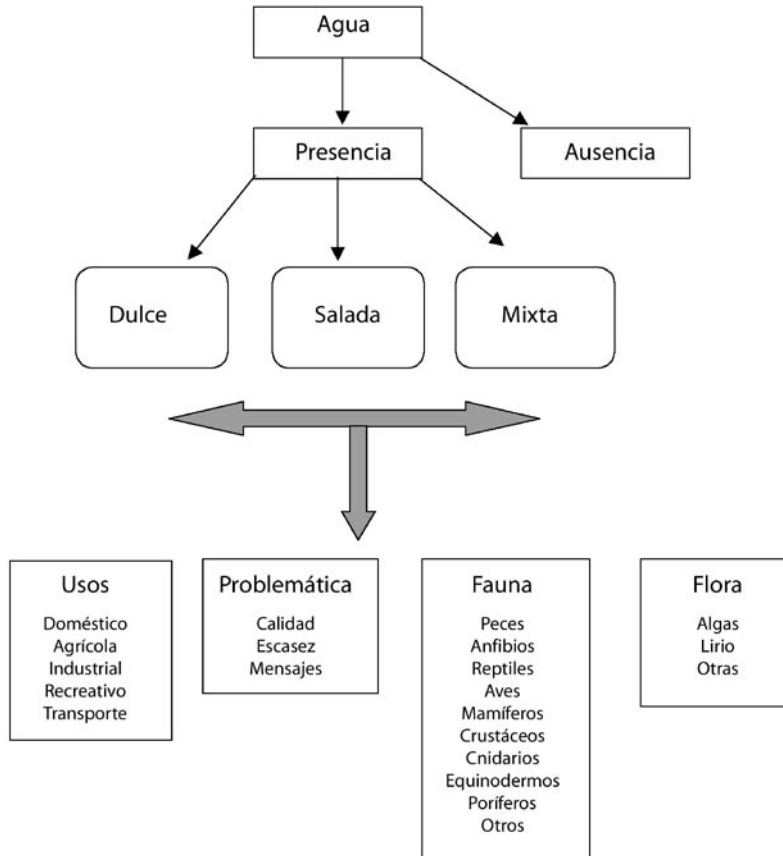
A partir del análisis cualitativo, tomando en cuenta los elementos de flora, fauna, agua, actividades humanas, interacciones ecológicas y problemática ambiental, se construyeron 12 categorías:

1. *Categoría bosque:* agrupa las representaciones con elementos característicos de este ecosistema: tipo de árboles (pinos, arbustos, pasto, flores), fauna (peces, anfibios, aves, mamíferos, insectos) y agua.
2. *Categoría desierto:* se conforma por dibujos que representan el ecosistema desierto, se caracterizan por tener representaciones de cactáceas, cielos rojos, variedad de reptiles, arácnidos y esqueletos.
3. *Categoría selva:* esta categoría agrupa las representaciones del ecosistema selva, así como las formas de vida que se asocian a ésta como: tucanes, guacamayas, primates, lianas y arbustos de hojas anchas.
4. *Categoría mar:* incluye representaciones de los ecosistemas marinos, así como las formas de vida asociadas a éstos (algas, medusas, corales, esponjas, cangrejos, peces, tortugas, mamíferos marinos).
5. *Categoría costa:* se refiere a las representaciones de la costa, en la que se consideran actividades humanas y formas de vida que se encuentran en ellas (playa, palmeras, lanchas, hoteles, palapas, etc).
6. *Categoría exótico:* contiene dibujos de ambientes exóticos, es decir, ajenos por completo a los existentes en México, como ejemplo: paisajes de sabana africana.
7. *Categoría tundra:* incluye dibujos con paisajes gélidos y fauna representativa de este ecosistema.
8. *Categoría pradera:* se representan ambientes de llanos y pastizales con fauna característica de este ecosistema.
9. *Categoría mixta:* agrupa las representaciones que forman mezclas de ecosistemas y especies.
10. *Categoría de un elemento principal:* se refieren a una sola especie en particular y le dan importancia a una sola forma de vida. Son como un retrato de un animal o forma de vida más carismático.
11. *Categoría presencia humana:* agrupa las representaciones con elementos que indiquen presencia humana en la naturaleza, a través de actividades de rescate, producción y recreación.
12. *Categoría problemática ambiental:* considera aquellas representaciones que manifiesten problemas en diferentes ecosistemas y de diversa índole (contaminación: suelo, aire y agua, basura, deforestación y cacería).

Para el análisis particular del agua, se construyeron además otras categorías (diagrama 1) y se diseñó un programa que permitió

almacenar la información específica para el agua con una base de datos de *MySQL*.

Diagrama 1. Categorías de análisis acerca del agua.



Fuente: elaboración propia.

### *Resultados y discusión*

Los resultados mostraron que los niños de cuarto, quinto y sexto grado de nivel primaria, independientemente de la región en que habitan, en un 66% representan el agua como un elemento fundamental de sus paisajes. Los niños representaron agua como elemento central del dibujo, en forma de mar, ríos, lagos, lagunas costeras, pantanos,

cascadas, cenotes; o bien, como un elemento importante de algún otro ecosistema tal como bosque, pradera, selva e, incluso, desierto. Esto nos indica la importancia que el agua tiene en la representación mental y social de los niños.

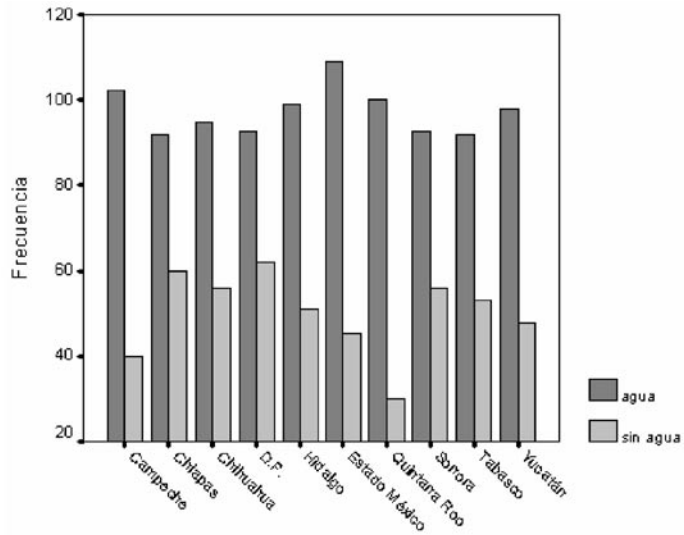
En este estudio, al igual que el realizado por Barraza *et al.* (en prensa), se encontró que el número de dibujos con representaciones de agua se relaciona con la región en la que los niños habitan. Además, tanto los niños que viven en regiones con baja disponibilidad de agua, como los niños que viven en regiones con alta disponibilidad incluyeron agua en sus dibujos como un elemento importante. Más de la mitad de los niños de cada estado (entre 60% y 76%), incluyeron agua en sus dibujos.

Resultados en esta investigación demuestran que existe una diferencia significativa entre el estado y las representaciones de agua ( $X^2 = 17.146$ ,  $gl = 9$ ,  $p < 0.05$ ; gráfica 1). Los niños de Quintana Roo representaron agua casi en la totalidad de sus dibujos, mientras que los niños del Distrito Federal representaron agua en menor proporción.

Al comparar el tipo de agua con la variable entidad federativa también se encontraron diferencias significativas ( $X^2 = 84.672$ ,  $gl = 18$ ,  $p < 0.001$ ). Los dibujos de los niños de Chiapas, Hidalgo, Chihuahua y Tabasco sobresalieron por sus representaciones de ríos, lagunas, cascadas y lluvia; mientras que los niños de Campeche, Distrito Federal, Estado de México y Quintana Roo sobresalieron por sus representaciones de mar. Los niños de Campeche, Tabasco y Yucatán representaron con mayor frecuencia lagunas costeras y humedales (gráfica 2). Estos resultados parecen no estar correlacionados con el nivel de disponibilidad de agua por las regiones de estudio y a la problemática ambiental. Sin embargo, en dos estados (Campeche y Chiapas) y el Distrito Federal la disponibilidad de agua parece incidir en la representación que los niños hacen de ésta en sus dibujos.

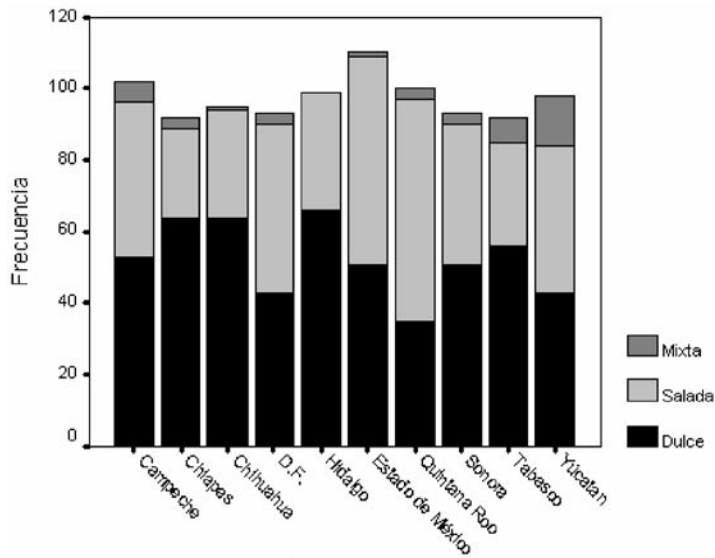
Al considerar la variable de género en este estudio, no se encontraron diferencias significativas. Fue igualmente importante tanto para los niños como para las niñas la representación del agua en sus dibujos, ya que 50% de niñas y niños así lo manifestó. Sin embargo, en cuanto a los dibujos que se refirieron a la problemática ambiental y, en particular a la problemática del agua, se encontró una diferencia significativa ( $X^2 = 5.322$ ,  $gl = 1$ ,  $p < 0.05$ ). Ochenta y siete por ciento de los niños representó

Gráfica 1. Dibujos con representaciones de agua por Estado.



Fuente. Elaboración propia.

Gráfica 2. Dibujos de agua dulce, salada y mixta por Estado.



Fuente. Elaboración propia.

la contaminación del agua por químicos, mientras que sólo 13% de las niñas lo manifestaron.

El grado escolar parece no influir en la representación del agua en los dibujos de los niños. No obstante, niños de cuarto y quinto año dibujaron más paisajes con agua (35%), que los niños de sexto año (30%).

Al comparar estos resultados con otros trabajos, encontramos coincidencias en la importancia que los niños dan al agua como elemento indispensable de sus paisajes. Por ejemplo Zube *et al.* (1983), a través del análisis de fotografías, comparó aspectos de calidad escénica de paisajes en grupos de niños y de adultos estadounidenses desde seis hasta setenta años de edad. Una de las conclusiones más importantes de su trabajo fue la fuerte atracción que los niños manifiestan por el agua, a diferencia de los adultos. De igual manera, Yamashita (2002) encontró que el agua atrae fuertemente la atención de los niños rurales de Japón, a diferencia de los adultos rurales. Sería interesante conocer si esto mismo ocurre entre niños rurales y urbanos.

El conocimiento y diversidad de formas que los niños manifestaron sobre el agua en este estudio fue sorprendente: ríos, lagos, cascadas, lluvia, cenotes, lagunas costeras y mar (ilustración 1). Además, en algunos dibujos los niños manifestaron un conocimiento sobre el ciclo del agua. Se encontraron dibujos con ríos que provenían de las montañas y, en algunos casos, se observó la desembocadura de ríos en lagunas o en el mar.

En las representaciones de ríos y lagunas encontramos elementos de fauna: peces, aves, anfibios, reptiles, insectos; y de flora: juncos, lirios, algas y diversas representaciones de plantas asociadas a los cuerpos de agua.

En los dibujos de los niños sobresalieron las representaciones del mar y en ellos destacó el conocimiento de los niños acerca de la flora y fauna del mar. Los dibujos generalmente incluyeron elementos como: algas, peces, reptiles, mamíferos, aves, poríferos, equinodermos, crustáceos, cnidarios y moluscos (ilustración 1).

Otro aspecto que destaca en los dibujos es la preferencia de los niños por ciertas especies marinas, tales como delfines, ballenas, tortugas y tiburones. Los niños en este estudio, en un 15% se refirieron al cuidado

### Ilustración 1. Conocimiento de la vida marina.



Fuente: Diana Lissette Lavalle Lara, Yucatán 6°.

de una especie en particular, las tortugas marinas. Además, los niños de Quintana Roo representaron en sus dibujos el mayor porcentaje sobre el cuidado de una especie (30%). En estas representaciones se destacó el cuidado de la fauna marina: tortugas, delfines, ballenas, tiburones y manatí, y fue muy frecuente encontrar dibujos con parejas de delfines saltando o de tortugas marinas. Esto puede deberse a que tanto los delfines como las tortugas marinas son especies carismáticas utilizadas con frecuencia en programas de educación para la conservación (Barraza, en prensa), así como en campañas de difusión publicitaria (sitios web, periódicos, artículos de revistas, programas de televisión, películas e incluso productos alimenticios (Barney *et al.*, 2005). Otro factor importante que debe influir sobre la sensibilidad y el nivel de información que los niños tienen sobre la problemática de la tortuga marina es la escuela, particularmente a través de los libros de texto de la Secretaría de Educación Pública. Los libros de Ciencias Naturales de tercer año dedican una lección completa a la problemática de las tortugas marinas. Por lo



tanto, el impacto que ejercen los medios de comunicación y la escuela influyen de manera sustantiva en las representaciones mentales de los niños.

De los dibujos analizados, un 17% se refirieron a algún tipo de problemática ambiental. Esto indica que 83% de los niños prefirió representar a la naturaleza con mayor optimismo, con representaciones que muestran a la naturaleza con un amplio valor estético. Estos resultados coinciden con Barraza (1999) y Alerby (2000), quienes destacan que los niños prefieren manifestar en sus dibujos ambientes armónicos en los que prevalece un sentido de bienestar, donde todo se ve bien.

En esta investigación los dibujos que se refirieron a la problemática ambiental incluyeron temas como la deforestación, basura, incendios forestales, cacería, contaminación y cuidado del agua y del aire, así como de alguna especie en particular o bien del ambiente en general. Observamos que las representaciones de problemas como la basura y la deforestación constituyeron 13% de los dibujos, mientras que un 5% de los niños representaron problemas de incendios, cacería y contaminación del aire.

Un porcentaje importante de los niños (46%) incluyó en sus dibujos el tema del cuidado ambiental y propusieron algunas soluciones. Estas soluciones tenían que ver con la transformación de nuevas tecnologías; algunos ejemplos eran la invención de equipos para la purificación del aire y la limpieza del agua, principalmente.

En las representaciones de la problemática ambiental destacaron los mensajes escritos, ya que aparecieron en 70% de los dibujos. También fue relevante la creatividad de los niños al realizar dibujos en los que se observa un contraste entre la naturaleza en buenas condiciones y la naturaleza con algún problema ambiental. Esta investigación también coincide con el trabajo de Alerby (2000), ya que ella también encontró dibujos de contraste en los que se representa, por un lado, a la naturaleza limpia y sin perturbaciones y, por otro, la destrucción ambiental, lo que ella llama: "la dialéctica entre el mundo bueno y el malo."

Cabe destacar que de los dibujos con problemática ambiental, 39% se refirieron particularmente a la problemática del agua. En estos dibujos el tema más representado fue el problema de contaminación de los cuerpos de agua por basura (41%), así como problemas de fauna

acuática afectada (33%). También se observaron algunos dibujos de contaminación del agua por químicos (9%). Una parte importante de los dibujos se refirió al cuidado del agua, ya que 41% de los niños así lo manifestó.

Con respecto al análisis regional, cabe señalar que, en general, en este estudio no se encontró una relación directa entre las regiones, nivel de disponibilidad de agua y dibujos de los niños. Esto puede deberse, por una parte, al desconocimiento que hay en la población sobre la disponibilidad de agua existente en las regiones, y por otra, a que los niños simplemente representan el elemento agua en sus dibujos como un tema de mucho interés.

Los niños de Chiapas, Hidalgo y Quintana Roo fueron los que más representaron problemas ambientales en sus dibujos (12, 13 y 17%, respectivamente), mientras que los niños de Chihuahua, Tabasco y el Estado de México fueron los que menos representaron problemas ambientales (5, 9 y 7%, respectivamente). Con respecto a la problemática del agua, los niños de Quintana Roo representaron en mayor medida estos problemas (17%), mientras que los niños del Distrito Federal lo manifestaron en un porcentaje muy bajo (5%). Llama la atención que los niños del Distrito Federal hayan sido los que menos atención tuvieron en sus dibujos sobre la problemática del agua, si se considera que es la ciudad con mayor problemas de agua en el país.

Las niñas en este estudio mostraron mayor preocupación por la manifestación de los problemas ambientales representados en sus dibujos que los niños (53 y 47%, respectivamente). Aunque no se encontraron diferencias significativas entre el género y los dibujos de problemática ambiental, se observó que las niñas representaron el tema de cuidado ambiental en sus dibujos con un mayor porcentaje (59%), a diferencia de los niños que lo hicieron en un 41%. Estos resultados coinciden con investigaciones que han explorado diferencias de género y que han encontrado que las mujeres expresan mayor preocupación por los problemas del mundo, que los hombres, independientemente del nivel cultural o educativo (Tuncer *et al.*, 2005). Sin embargo, en el caso de la problemática relacionada con el agua, el porcentaje de dibujos fue prácticamente el mismo para niños y niñas.

Con respecto al grado escolar, se encontraron diferencias significativas en cuanto a los dibujos de problemática ambiental que incluían agua o que se referían a la problemática del agua en particular ( $X^2 = 6.323$ ,  $gl = 2$ ,  $p < 0.05$ ). Los niños que representaron un mayor porcentaje de problemas relacionados con el agua en sus dibujos fueron los de quinto grado, con un 40%, mientras que los niños de sexto lo representaron en menor porcentaje, 22 %.

Resulta pertinente destacar que el quinto grado de la educación primaria ha sido un grado escolar en el que la Secretaría de Educación Pública ha dado mayor atención al desarrollo de actividades ambientales (cartilla ambiental, inclusión de nuevos conceptos tal como biodiversidad, entre otros). Esto es importante debido a la maduración cognitiva de los niños a esa edad y a que aún permanecen un año más en la primaria.

### *Conclusiones*

El análisis del dibujo es una herramienta poderosa, novedosa y muy útil para el campo de las ciencias ambientales. Los problemas ambientales afectan la manera en que los niños perciben el mundo y los dibujos de los niños responden a mensajes sociales sobre la crisis ambiental. En este estudio el problema del agua fue un tema manifestado ampliamente por los niños. El agua constituye un elemento fundamental en la elección temática de los niños. Es una representación social y mental fuertemente relacionada con la diversión y entretenimiento. En sus dibujos los niños manifiestan una clara preocupación por el bienestar del lugar en el que viven. El manifestar cuerpos de agua contaminada fue un ejemplo de ello. Asimismo, el conocimiento que se manifestó en los dibujos de los niños sobre el agua fue sorprendente al identificar fauna y flora específica de ambientes marinos y al representar especies carismáticas, así como algunas características básicas del ciclo del agua. Por lo tanto, el conocimiento, percepciones y actitudes que los niños tienen acerca del agua se ven influidos por: a) la región o el lugar en el que habitan, b) los conocimientos adquiridos en la escuela, y c) la influencia de los medios masivos de comunicación. Sin embargo, sobre el análisis regional cabe destacar que la disponibilidad, calidad y manejo del agua no influyen directamente en el conocimiento, percepciones y actitudes que manifiestan los niños hacia el agua.

En general, la manifestación de problemas ambientales y particularmente del agua en los dibujos de los niños fue muy pobre. Esto puede reflejar

dos cosas: 1) que los niños, a pesar de conocer algunos problemas ambientales, prefieren no manifestarlos en sus dibujos, y 2) que los niños no dibujan problemas ambientales, porque ignoran que existen. Por otro lado, los niños de Chiapas, Hidalgo y Quintana Roo reflejaron en sus dibujos una mayor preocupación por los problemas ambientales. Lo que sugiere que dependiendo del grado de marginación y/o pobreza de la localidad o región, los niños pueden reflejar con mayor claridad los problemas que les afectan en su vida cotidiana.

Consideramos que la información que aporta esta investigación puede ser valiosa desde distintos puntos de vista: 1) en el ámbito conceptual permite entender cuál es el estado del conocimiento de los niños sobre este tema; asimismo, conocer sus preocupaciones ambientales inmediatas; 2) en el ámbito metodológico sirve para apoyar la formulación de propuestas y programas de educación ambiental que orienten su atención a la búsqueda de acciones puntuales, con el fin de resolver las problemáticas locales y regionales con mayor eficiencia; 3) en el ámbito educativo aporta información para incorporar en los contenidos curriculares en todos los niveles educativos (desde preescolar hasta profesional), así como en la educación no formal, particularmente en áreas naturales protegidas, museos y sitios semejantes. Además, la información de este estudio da elementos que sirven para orientar los objetivos de los programas educativos de las instituciones gubernamentales, como la Secretaría de Educación Pública, la Comisión Nacional del Agua, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el Instituto Nacional de Ecología y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, entre otras, promoviendo una educación reflexiva y realista hacia el conocimiento y problemas que enfrentamos con relación al agua.

Este estudio muestra cómo lo que los niños mexicanos representan en sus dibujos con respecto al agua, aporta valiosa información sobre el conocimiento, percepciones y actitudes que tienen hacia este invaluable recurso.

### *Agradecimientos*

Agradecemos a Jorge Contreras, Raymundo Bustamante, Gloria Ortiz y a la Fundación BBVA-Bancomer por facilitarnos el material físico de este estudio. Nuestro especial agradecimiento a Heberto Ferreira por

su asistencia técnica y recomendaciones en este trabajo, así como a Jorge A. Soto Bustamante y Jorge M. Sierra Magaña por su apoyo en el diseño de programas que facilitaron la captura de información. Nuestro profundo agradecimiento a Ma. Paz Ceja Adame por sus valiosos comentarios a este artículo e incansable ayuda. Finalmente, agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), por el apoyo financiero de este proyecto.

### *Bibliografía*

- Ahumada, Hortensia (2004), *Conocimiento, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de niños del sur, centro y norte de México*, tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Alerby, Eva (2000), "A Way of Visualising Children's and Young People's Thoughts about the Environment: a Study of Drawings", *Environmental Education Research*, 6:205-222.
- Álvarez, Germán, Isabel Reyes y Ma. del Carmen Montenegro (1996), "Una década de la Ciudad de México a través de la percepción y dibujos de escolares capitalinos", *La psicología social en México*, 6:104-109.
- Barney, Erin, Joel J. Mintzes y Chiung-Fen Yen (2005), "Assessing Knowledge, Attitudes and Behaviour Toward Charismatic Megafauna: the Case of Dolphins", *Journal of Environmental Education*, 36:41-55.
- Baron, Jill S., N. LeRoy Poff, Paul Angermeier, Clifford N. Dahm, Peter H. Gleick, Nelson G. Hairston, Robert B. Jackson, Carol A. Johnston, Brian D. Richter y Alan D. Steinman (2003), "Sustaining Healthy Freshwater Ecosystems: Issues in Ecology", *Ecological Society of America*, 10:1-17.
- Barraza, Laura (en prensa), "Educar para conservar: un ejemplo en la investigación socio-ambiental", en Ana Barahona y Lucia Almeida (coords.), *Educación para la conservación*, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- \_\_\_\_\_ (2002), "El desarrollo sustentable y la educación de adultos", *Desicio*, 4:3-6.
- \_\_\_\_\_ (2001), "Perception of Social and Environmental Problems by English and Mexican School Children", *Canadian Journal of Environmental Education*, 6:139-157.
- \_\_\_\_\_ (2000), "Educar para el futuro: en busca de un nuevo enfoque de investigación en educación ambiental", en *Memorias Foro Nacional de Educación Ambiental*, UAA, SEP y Semarnap, México, pp. 253-260.
- \_\_\_\_\_ (1999), "Children's Drawings about the Environment", *Journal of Environmental Education Research*, 5:49-66.
- \_\_\_\_\_ (1996), *Environmental Knowledge and Attitudes of English and Mexican School Children*, Ph.D. dissertation, University of Cambridge, Inglaterra.

- \_\_\_\_\_, Hortensia Ahumada y María de la Paz Ceja-Adame (en prensa), "Análisis de dibujos de niños mexicanos: conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica", en Raúl Calixto (coord.), *Metodologías en educación ambiental*, Universidad Pedagógica Nacional, México.
- \_\_\_\_\_ y Ma. de la Paz Ceja-Adame (2003), "Los niños de la comunidad indígena de San Juan Nuevo: su conocimiento ambiental y su percepción sobre 'naturaleza'", en Alejandro Velásquez, Alejandro Torres y Gerardo Bocco (comps.), *Las enseñanzas de San Juan: investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales*, SEMARNAT e INE, México, DF, pp. 371-398.
- Brown, J. M., J. Henderson y M. P. Armstrong (1987), "Children's Perceptions of Nuclear Power Stations as Revealed through their Drawings", *Environmental Psychology*, 7:189-199.
- Cañedo Luis (1987), *Investigación clínica*, Ed. Interamericana.
- CNA (2002), *Estadísticas del medio ambiente, Estadísticas e indicadores selectos, Agua*, en <http://www.semarnat.gob.mx>
- Cohen, Louis y Lawrence Manion (1994), *Research Methods in Education*, Routledge, Londres, Reino Unido.
- Chambers, Daniel W. (1983), "Stereotypic Images of the Scientist: the Draw-a-scientist Test", *Science Education*, 67: 255-265.
- Chakraborty, Kabita (2002), "Children's Voices: How do Street Children in India Envision an Ideal Environment?", *ENVIRONews*, 5p.
- Fleer, Maureen (2002), "Curriculum Compartmentalisation?: A Future Perspective on Environmental Education", *Environmental Education Research*, 8:137-154.
- GEO-3 (2002), *Perspectivas del medio ambiente mundial*, PNUMA, 446 pp.
- Hernández, Roberto, Carlos Fernández y Pilar Baptista (1998), *Metodología de la investigación*, McGraw Hill, México, 501 pp.
- Hicks, David y Catherine Holden (1995), *Visions of the Future. Why We Need to Teach for Tomorrow*, Trentham Books, Londres.
- King, Donna L. (1995), *Doing their Share to Save the Planet. Children and Environmental Crisis*, Rutgers University Press, Nueva Jersey.
- Matthews, M. Hugh (1992), *Making Sense of Place: Children's Understanding of Large-scale Environments*, Harvester Wheatsheaf, Exeter, Inglaterra.
- \_\_\_\_\_ (1985), "Young Children's Representations of the Environment: a Comparison of Techniques", *Environmental Psychology*, 5: 261-278.
- Piaget, Jean (1969), *The Child's Conception of the World*, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Londres.
- Rejeski, David W. (1982), "Children Look at Nature: Environmental Perception and Education", *Journal of Environmental Education*, 13: 27-40.
- Reiss, Michael J. (2001), "Perceptions of the Environment among the Gebaliya Bedouin", *Australian Journal of Environmental Education*, 17:47-54.
- Robbottom, Ian y Paul Hart (1993), *Research in Environmental Education*, Deakin University Press, Deakin, Australia.

- Sauvé, Lucie (2000), "Para construir un patrimonio de investigación en educación ambiental", *Tópicos en Educación Ambiental*, 2:51-68.
- SEMARNAT (2003), Compendio de estadísticas ambientales e Informe del medio ambiente en México, 2002. En (<http://www.semarnat.gob.mx>).
- SPSS, *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versión 10.0.
- Thomas, Glyn y Angele Silk (1990), *An Introduction to the Psychology of Children's Drawings*, Harvester Wheatsheaf, Londres.
- Trend, Roger, Lynn Everett y Jane Dove (2000), "Interpreting Primary Children's Representations of Mountains and Mountainous Landscapes and Environments", *Research in Science and Technological Education*, 18 (1):85-112.
- Tuncer, Gave, Hamide Ertepinar, Ceren Tekkaya y Semra Sungur (2005), "Environmental attitudes of young people in Turkey: effects of school type and gender", *Environmental Education Research*, 11 (2):215-233.
- Vázquez, Rita (2003), "Crónica desde Kyoto. Tercer Foro Mundial del Agua", *¿Cómo ves?*, 54: 8-9.
- Yamashita, Sampei (2002), "Perception and Evaluation of Water in Landscape: Use of Photo-projective Method to Compare Child and Adult Residents Perceptions of a Japanese River Environment", *Landscape and Urban Planning*, 62:3-17.
- Zube, Ervin, David G. Pitt y Gary W. Evans (1983), "A Lifespan Developmental Study of Landscape Assessment", *Journal of Environmental Psychology*, 3:115-128.

# **PROTECCIÓN DE HUMEDALES ALTOANDINOS Y PROGRAMA DE AGUA POTABLE RURAL EN CHILE. DOS ACCIONES LOCALES DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y GESTIÓN COMUNITARIA**

Ingo Gentes y María Angélica Alegría Calvo

## *Resumen*

La Ley de Aguas establecida en Chile en 1981 cambió radicalmente el sistema de administración de los recursos hídricos existente hasta entonces y fortaleció la propiedad privada de los derechos de agua, favoreciendo los incentivos de mercado y reduciendo significativamente la acción estatal. Los beneficios teóricos de esta nueva legislación serían una mayor eficiencia y flexibilidad en el uso del agua y la reducción de gastos e inversiones por parte del Estado. Sin embargo, a veinticuatro años de su implementación, los resultados han generado importantes externalidades sociales y ambientales. No obstante este marco legal, existen en su articulado disposiciones que han permitido promover interesantes acciones que redundan en una gestión integral del agua, en particular respecto del agua subterránea y los acuíferos, con beneficios no sólo económicos, sino también sociales, culturales y ambientales, en que las asociaciones y alianzas han sido fundamentales, junto con la participación de la comunidad. Los dos casos descritos muestran que la gestión integrada de los recursos hídricos es posible cuando los aspectos técnicos, de gestión, sociales y culturales se coordinan dentro de un marco regulatorio que permite proteger acuíferos o ecosistemas específicos, y construir sistemas de agua potable con subsidios diferenciados; ambas acciones con un especial significado y repercusión social. Estas experiencias han sido posibles porque han



contado con una base técnica sólida y adecuada, logrando mesas de coordinación con otros organismos, incorporando grupos y temas especiales (comunidades indígenas, género), y alcanzando un alto grado de protección ambiental y desarrollo comunitario.

*Palabras clave:* participación, cultura política, políticas públicas, gestión del agua, Chile.

### *Introducción*

La actual Ley de Aguas entró en vigencia en Chile el 29 de octubre de 1981, y formó parte de una serie de transformaciones institucionales, económicas y políticas llevadas a cabo por el gobierno de facto que ejerció el poder entre septiembre de 1973 y marzo de 1990. La nueva legislación introdujo cambios radicales en el régimen legal de las aguas, dando preferencia a aspectos de la propiedad privada tales como los derechos de aprovechamiento y la libre transferibilidad de tales derechos reales, y a la lógica del mercado con una clara inspiración de instalar una nueva economía del agua (Hearne, 1995; Jaeger, 2001; Bauer, 2004).

Este marco regulatorio fortaleció la propiedad individual de los derechos de aprovechamiento, y separó la propiedad de los derechos de agua de la propiedad de la tierra, a fin de permitir la libre transferencia de dichos derechos independientemente del inmueble al que beneficiaban. Expresado en otros términos, otorgó a esos derechos reales el carácter de bien principal, suprimiendo su calidad de accesorio y permitiendo su transferencia como cualquier bien raíz o inmueble.

La introducción del enfoque y los instrumentos económicos en la gestión del agua se relacionan con las ideologías y políticas que favorecen los procesos de privatización de las empresas públicas basadas en el agua (o que utilizan el recurso agua en sus procesos), fenómeno que ocurrió en Chile durante el régimen militar (1973-1990), así como con la influencia externa, principalmente de ciertos organismos crediticios internacionales, como el Banco Mundial (Alegría y Celedón, 2004). El empleo de dichos instrumentos se vincula con la idea de mejorar la eficiencia en el uso del agua, debido al incremento exponencial de

demandas del recurso hídrico para diversos destinos. Como el agua disponible es cada vez más escasa en relación con las demandas de la sociedad, se prevé que aumentarán los conflictos por su multiplicidad de usos (Gentes, 2003).

Debe tenerse presente que la idea de utilizar instrumentos económicos en la gestión integrada del recurso hídrico surgió en países desarrollados que ya habían consolidado sus sistemas de gestión con importantes subsidios estatales (Socias, 2004). En tales países, durante siglos se manejó esa gestión sobre la base de instrumentos tradicionales, antes de pensar siquiera en el uso de instrumentos económicos. Ahora bien, el uso de tales instrumentos no ha desplazado completamente, o en una parte significativa, a los instrumentos tradicionales, siendo estos últimos los más utilizados en la gestión del agua (obras de riego, subsidios).

En Chile, el único instrumento económico que se utiliza es el mercado, bajo el supuesto de que ello promovería la inversión privada y se traduciría en la eficiencia en el uso del agua. No hay ni cobros por el uso del agua, ni impuestos específicos vinculados con el recurso. En general, puede afirmarse que existe una gratuidad para la mantención y tenencia y uso del derecho de agua, y ningún costo en la generación de externalidades (Valdés et al., 2001). Recién a partir de la Ley 20.017, de junio de 2005, que entrará en vigor a mediados del 2006, el fisco establecerá un cobro de una patente por no uso de derechos de aprovechamiento. Bajo esta lógica, las modificaciones a la legislación recién aprobadas por el Congreso Nacional son compatibles con el marco económico general del modelo de desarrollo "hacia afuera." La reforma al Código de Aguas chileno, luego de 13 años de "dimes y diretes" en comisiones de la Cámara y del Senado desde la primera propuesta del año 1992, da cuenta de que es indispensable formar un consenso político amplio sobre la necesidad de regularizar una nueva economía del agua, en el sentido de: i) corregir las falencias de mercados de derechos de aprovechamiento de agua,<sup>1</sup> ii) otorgar mayores facultades a la administración pública encargada (Dirección General de Aguas,

---

<sup>1</sup> Se introducen mecanismos de pago de una patente por no utilización de los derechos de aprovechamiento (art. 129 bis 4).

DGA) de la regulación,<sup>2</sup> intermediación,<sup>3</sup> control<sup>4</sup> y sanción,<sup>5</sup> iii) asumir la necesidad de una protección (y prevención) pública más explícita del bien hídrico,<sup>6</sup> y iv) reconocer y fortalecer el estatus de la organización social del agua.<sup>7</sup>

<sup>2</sup> En lo específico, la DGA podrá declarar área de restricción especialmente en zonas de acuíferos (art. 63) y zonas de escasez (art. 314); llevar registros actualizados de derechos de aprovechamientos (art. 122); paralizar obras o labores en cauces naturales que “no cuenten con la autorización competente y que pudieran ocasionar perjuicios a terceros” (art. 129); limitar un caudal (art. 147); rematar derechos que no han sido utilizados (art. 129 bis 16), e incluso el Presidente de la República podrá denegar parcialmente una petición de derecho de aprovechamiento cuando sea necesario reservar el recurso para el abastecimiento de la población, “o por solicitudes de derechos no consuntivos, y por circunstancias excepcionales y de interés nacional” (art. 147).

<sup>3</sup> Específicamente, los mecanismos de resolución de conflictos mediante el arbitraje (art. 185 bis).

<sup>4</sup> Véase el artículo 129 bis 3: “la Dirección General de Aguas deberá establecer una red de estaciones de control de calidad, cantidad y niveles de las aguas tanto superficiales como subterráneas en cada cuenca u hoya hidrográfica. La información que se obtenga deberá ser pública y deberá proporcionarse a quien la solicite.”

<sup>5</sup> Esta tendencia llama la atención en el art. 129 bis 2, que declara, en lo específico de obras de infraestructura en cauces naturales, que “...asimismo, en las autorizaciones que otorga la Dirección General de Aguas referidas a modificaciones o a nuevas obras en cauces naturales que signifiquen una disminución en la recarga natural de los acuíferos, podrán considerarse medidas mitigatorias apropiadas. De no ser así, se denegará la autorización de que se trate.”

<sup>6</sup> La declaración de los caudales ecológicos mínimos pretende armonizar de esta manera los ya dispuestos en la Ley de bases del Medio Ambiente (art. 129). No obstante, estos caudales mínimos ecológicos se vinculan también con un límite hidrológico, que debe ser controlado permanentemente mediante un sistema exacto de monitoreo, y su intercalación —y no contradicción— con los derechos ya existentes, como señalan el segundo y tercer párrafo del art. 129 modificado bis 1.- Al constituir los derechos de aprovechamiento de aguas, la Dirección General de Aguas velará por la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente, debiendo para ello establecer un caudal ecológico mínimo, el cual sólo afectará a los nuevos derechos que se constituyan, para lo cual deberá considerar también las condiciones naturales pertinentes para cada fuente superficial. El caudal ecológico mínimo no podrá ser superior al veinte por ciento del caudal medio anual de la respectiva fuente superficial. En casos calificados, y previo informe favorable de la Comisión Regional del Medio Ambiente respectiva, el Presidente de la República podrá, mediante decreto fundado, fijar caudales ecológicos mínimos diferentes, sin atenerse a la limitación establecida en el inciso anterior, no pudiendo afectar derechos de aprovechamiento existentes. Si la respectiva fuente natural recorre más de una Región, el informe será evacuado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente. El caudal ecológico que se fije en virtud de lo dispuesto en el presente inciso, no podrá ser superior al cuarenta por ciento del caudal medio anual de la respectiva fuente superficial. Además se pretende regularizar las captaciones no-oficiales (especialmente de pozos) a través de inscripciones y límites (gratuitos) de captación, como señala el art. 4 transitorio: “...la Dirección General de Aguas constituirá derechos de aprovechamiento permanentes sobre aguas subterráneas por un caudal de hasta dos litros por segundo, para las Regiones Primera a Metropolitana, ambas inclusive y hasta cuatro litros por segundo en el resto de las Regiones, sobre captaciones que hayan sido construidas antes del 30 de junio de 2004. Las solicitudes deberán ser presentadas hasta seis meses después de la entrada en vigencia de la presente ley.”

<sup>7</sup> Se otorga, por ejemplo, a las comunidades de agua establecidas, según norma, la personalidad jurídica (art.196), y las facultades de vigilancia de construcciones en cauces de cuencas puestas en las Juntas de Vigilancia (art. 299 letra c), y también cooperativas y comités de agua potable en los sectores rurales para regularizar las obras de captaciones (por ejemplo, pozos construidos) (art. 6 transitorio). Además en términos de descentralización y equidad se estipula que 75% del producto neto de las patentes por no-utilización de los derechos de aprovechamiento y remates serán repartidos anualmente de la siguiente forma: 65% al Fondo Nacional de Desarrollo Regional, y 10% proporcionalmente a la superficie de las cuencas de las respectivas comunas (art 129 bis 19).

Sin embargo, es preciso tener presente que la introducción del mercado del agua no constituye, en modo alguno, la solución a todos los conflictos que enfrenta su gestión. Sin duda, es un medio que facilita la reasignación del recurso en función de su rentabilidad, pero sólo funcionará si existe un buen sistema de gestión, conocimiento del recurso hídrico y regulaciones para no afectar el medio ambiente y los derechos de terceros, entre otras condiciones o supuestos (Vergara, 1998; Peña et al., 2004).

Efectivamente, el cambio reseñado se gestó en términos político-ideológicos más que empíricos, pues hubo ausencia absoluta de estudios concretos acerca de este tema que demostraran que la reasignación del recurso por intervención del Estado, mediante el mecanismo de caducidad, haya producido ineficiencia en la gestión del agua (Bauer, 2004; Gentes, 2003).

En Chile, el cuerpo legal sobre las aguas contiene algunas normas relacionadas con las aguas subterráneas que, con una adecuada voluntad política, permiten —pese a la orientación economicista de esta ley— una gestión integrada del agua y la incorporación de los componentes ambientales, sociales y culturales. Los dos casos aquí relatados son el resultado de una decisión política de aplicar la norma en favor del medio ambiente y la comunidad, en pos de la sostenibilidad de estos sistemas y su administración.

En los casos que se van a presentar a continuación, la interrogante es cómo se vincula la actuación de los organismos públicos “en terreno” con una percepción de flexibilidad de la interpretación de la norma, abordando espacios para la acción local y participación comunitaria en la gestión hídrica. Los casos presentados a continuación ilustran los paradigmas y enfoques que guían las actuales acciones públicas en el tema de agua.

### *Conservación de ecosistemas culturales*

#### Protección legal de los humedales altiplánicos del norte de Chile

El impacto de la Ley de Aguas de 1981 fue extremadamente negativo para los humedales andinos ubicados en el norte de Chile (vegas y bofedales), cuyos hábitats y entorno fueron afectados. En las Regiones

I y II del país, con un ambiente marcadamente árido, la presencia de un suministro más o menos constante de agua condiciona la existencia de sistemas vegetacionales característicos, conocidos con el nombre de vegas y bofedales<sup>8</sup>, que técnicamente pertenecen a un ambiente de humedal.

Desde el punto de vista social, su importancia es mayor aún, por cuanto son fuente nutricional, de agua, y base alimenticia de animales herbívoros silvestres y ganado doméstico de muchas comunidades indígenas altiplánicas —aymará, quechua y atacameña—, para las que este recurso representa la principal, si no la única fuente de ingreso y sustento, debido a que otras actividades agropecuarias están limitadas por las características climáticas de la zona (producción de lana, carne y productos derivados). En Chile, las vegas y bofedales altoandinos sufrieron desde los años setenta y ochenta una intensa intervención humana. Por ello, comenzaron a secarse, con la consecuente pérdida de recursos naturales (flora y fauna silvestre) y el daño a los derechos ancestrales a los recursos naturales (incluida el agua) de las comunidades indígenas, debido a la obtención y explotación de derechos de agua por parte de otros usos no agrícolas (minería, fundamentalmente) que estaban poniendo en riesgo la sostenibilidad y sobrevivencia de estos grupos y de estos ecosistemas (Arévalo, 1998; Contreras, 2002).

En 1992, la Ley de Aguas fue modificada, incorporando a los artículos 58 y 63, sobre agua subterránea, la protección y conservación de los humedales del

altiplano de las regiones más al norte del país, Tarapacá y Antofagasta, mediante la prohibición de explotar y explorar los recursos subterráneos que alimentan dichos humedales. Cabe recordar que esta modificación a la Ley de Aguas se realizó una vez recobrada la democracia, durante el periodo presidencial de Patricio Aylwin, y tuvo por objeto restituir un

<sup>8</sup> Las vegas y bofedales son formaciones vegetales que se establecen en los suelos principalmente orgánicos, caracterizados por una condición hídrica de saturación permanente, presentando una gran diversidad biológica y un gran número de especies vegetales. Su importancia, desde el punto de vista ambiental, es que se trata de ecosistemas únicos y frágiles y constituyen zonas de forraje y abrevadero de valiosas especies amenazadas en su conservación, como la vicuña, el guanaco, la llama y la alpaca (Contreras, 2002).

recurso natural que es base del desarrollo cultural y productivo de las comunidades indígenas de dichas zonas.

En efecto, el agua, las vegas y bofedales han tenido un papel fundamental en el desarrollo biológico, social y económico de los habitantes altoandinos, quienes durante siglos han desarrollado una cultura hídrica basada en el adecuado manejo de estos humedales. Uno de sus grandes méritos ha sido la creación de complejos sistemas hidráulicos y diversas técnicas de riego, además de descubrir técnicas de manejo y control de las vegas y bofedales con las que pudieron crear suelos agrícolas y aumentar la superficie de estos humedales. En consecuencia, el Estado a través de su organismo encargado de los recursos hídricos, la Dirección General de Aguas (DGA) estableció procedimientos y metodologías para, en 1996, identificar y delimitar dichos acuíferos, y luego mediante un acto formal administrativo, declarar su protección legal (Alegría, 2002).

De esta manera, en la I Región de Arica quedaron protegidos 139 humedales, equivalente a un total de 491 km<sup>2</sup> de acuíferos protegidos (0.83% de la superficie regional), en tanto que en la II Región se protegieron 167 humedales, equivalentes a un total de 5.149 km<sup>2</sup> de acuíferos protegidos (4.1% de la superficie regional) (Valdés et al. 2001).

Así, los humedales altoandinos quedaron protegidos según las disposiciones de la Ley de Aguas, que establecen: “las zonas que correspondan a acuíferos que alimentan vegas y bofedales de las Regiones de Tarapacá y de Antofagasta se entenderán prohibidas para mayores explotaciones que las autorizadas, así como para nuevas explotaciones, sin necesidad de declaración expresa”.

La DGA ha venido realizando, desde entonces, en conjunto con las comunidades indígenas del Altiplano, esta delimitación y protección de los acuíferos alimentadores de vegas y bofedales en las regiones ya señaladas. Es así como las comunidades han jugado un rol fundamental, en el sentido de ser dichos colectivos los que han determinado, sobre la base de un proceso participativo entre sus miembros, cuáles son los humedales que necesitan protección y que se encuentran en peligro o amenazados. Igualmente, durante el trabajo de terreno siempre se contó con la guía y el apoyo de miembros de las comunidades para acceder a los humedales y para entregar información acerca de ellos.

También se convocó a otros organismos públicos que entregaron valiosa información y sirvieron de nexo entre la DGA y las comunidades: la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (Conadi), y la Corporación Nacional Forestal (Conaf). Una vez identificados y delimitados los acuíferos alimentadores de estos humedales, se procedió a establecer una base cartográfica georreferenciada accesible por Internet, que permite obtener información de cualquier punto o conjunto de puntos acerca de sí se trata de un sitio Ramsar, un Área Silvestre Protegida o un Acuífero Alimentador de Humedales protegido por el Estado, mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) en línea.

Por último, y en lo relacionado con la comunidad como guardián o custodio medioambiental y herramienta de difusión entre sus miembros, se orientó esta protección hacia el desarrollo de actividades productivas para las comunidades, tales como el etno o el ecoturismo, y se diseñaron carteles y trípticos en donde se incluyen mapas ruteros de la zona y se destacan su belleza e importancia cultural y ambiental.

### Resultados y primeras lecciones

En cuanto al manejo de los recursos naturales, estas áreas protegidas están restringidas para la explotación y exploración de las aguas subterráneas que alimentan los humedales, desde la modificación de la CDA en 1992.

Esta medida ha sido verdaderamente efectiva, toda vez que un análisis cuantitativo demostró que, a partir del establecimiento de las áreas de protección en 1996, las empresas mineras u otros particulares externos han evitado sistemáticamente solicitar autorizaciones para exploraciones o derechos de aprovechamiento de aguas dentro de dichas zonas. Para no caer dentro de áreas bajo la protección del Estado, lo que significaría tener que entrar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se sitúan fuera de esas zonas.

Asimismo, por medio de esta actividad se ha mejorado la interacción con las comunidades indígenas del norte de Chile y la gestión pública, al lograr una efectiva protección de su entorno y ambiente junto con sus recursos hídricos y una acción de coordinación eficaz con otros organismos públicos, lo que ha significado trabajo conjunto y ejecución

de proyectos comunes con el consiguiente ahorro de fondos fiscales y el logro de mejores resultados.

La protección de estos acuíferos se constituye en una triple herramienta efectiva de lucha contra la desertificación y la pobreza, al asegurar el mantenimiento de los humedales que los alimentan. Estos sitios, únicos en su género y de una extrema fragilidad, se encuentran legalmente protegidos y son precisamente las comunidades indígenas las que se preocupan de manejarlos, maximizando su irrigación mediante la construcción de zanjas tipo canales de riego que surcan los terrenos donde se desarrolla una compacta vegetación. Bajo esta protección legal, la gestión comunitaria local ha hecho posible incluso la exploración económica sostenible a baja escala del principal recurso forrajero y la crianza de diversos animales.

En términos generales, el caso muestra que la existencia de una norma (jurídica y oficial), una determinación o voluntad política pro ambiente y pro comunidades indígenas, en conjunto con el desarrollo y la implementación de un proyecto hídrico sectorial (con recursos estatales permanentes que permiten sostenidos seguimientos y monitoreos), se ha traducido en una plataforma de concertación en torno de la protección y conservación de ecosistemas, recursos hídricos y territorio. Esto ayuda a mitigar los impactos locales negativos o las externalidades de la Ley de Aguas de 1981, especialmente en sus efectos sociales y medioambientales.

En el último tiempo, la DGA ha continuado con la protección de estos ecosistemas, agregando zonas protegidas a requerimiento tanto de las comunidades indígenas como de la Comisión Nacional de Desarrollo Indígena (Alegría, 2002). Así, las dos últimas actualizaciones de la protección de estos humedales han sido por iniciativa y a solicitud de las propias comunidades, que pidieron agregar nuevas áreas bajo protección a la luz de la efectividad de las protecciones anteriores difundidas hacia ellas a través de diversas instancias.

Además, los organismos públicos como la DGA han desarrollado, a través de talleres, un trabajo de difusión de la importancia de esta protección especial, tanto de los aspectos técnico-legales involucrados en el proyecto como del manejo de los humedales por parte de las comunidades indígenas; también se han confeccionado carteles y



trípticos de difusión orientados a promover actividades de desarrollo productivo y etnoturismo de las comunidades.

### *La comunidad como agente del cambio*

#### Programa Nacional de Agua Potable Rural

El Programa de Agua Potable Rural (APR) se inició en el año 1964,<sup>9</sup> en respuesta a los graves problemas sanitarios y al déficit de abastecimiento de agua potable en las localidades rurales concentradas.<sup>10</sup> Hasta el año 1970 fue desarrollado por la Oficina de Saneamiento Rural, dependiente del Servicio Nacional de Salud de la época. Se contempla, entonces, que desde la puesta en marcha en 1964 los distintos gobiernos han construido sistemas de agua potable rural para resolver los problemas de salud rural de las localidades concentradas y semiconcentradas. Dichos sistemas son operados y mantenidos por las propias comunidades beneficiadas, lo que ha permitido que hoy 1,412,000 habitantes rurales cuenten con suministro de agua potable (MIDEPLAN, 2004).

El programa APR tiene una larga tradición de participación e involucramiento de las comunidades, puesto que desde los años sesenta en adelante desarrollaron programas cuyo propósito general era obtener una participación responsable y permanente de las y los beneficiarios, de manera que la propia comunidad organizada fuera la que efectuara la operación, administración y mantenimiento de los servicios de agua potable rural, una vez construidos. Este criterio

<sup>9</sup> Ya desde mediados del siglo XIX y hasta mediados de la década de los setenta del siglo XX, múltiples organismos, mayoritariamente públicos, tenían relación directa e indirecta con el desarrollo del sector sanitario a lo largo del país. Para el sector sanitario rural existían la Oficina de Saneamiento Rural del Ministerio de Salud Pública, la Sección de Higiene Ambiental del mismo Ministerio, y la Oficina de Ingeniería Sanitaria de la Corporación de la Reforma Agraria del Ministerio de Agricultura. En 1960, la población rural de Chile contaba con menos de un 10% de cobertura en agua potable, y no existía un organismo oficial responsable del abastecimiento a las comunidades rurales. Hasta el año 1961 el problema del saneamiento rural y, específicamente, del abastecimiento de agua potable en Chile, no había sido encarado ni menos resuelto.

<sup>10</sup> Desde un principio, el APR procuró el desarrollo de las familias rurales, tanto en salud como en desarrollo social, siendo los objetivos: i) dotar de agua potable a la población rural en calidad, cantidad y continuidad; ii) disminuir la tasa de morbilidad y mortalidad originada en enfermedades de origen hídrico, y iii) promover el desarrollo económico y social de las localidades atendidas.

se sustenta en la capacidad que tiene la comunidad, bajo un modelo de autogestión participativo, para constituirse en una organización representativa de usuarias y usuarios y asumir dichas funciones, incluido el cobro de tarifas por los consumos de agua potable de cada familia beneficiaria.

El sistema de autogestión comunitaria ha sido extraordinariamente exitoso, en el sentido de que ha podido dotar de agua potable a la población rural —en calidad, cantidad y continuidad, de acuerdo con la norma—, disminuir de manera importante las tasas de morbilidad y mortalidad originadas por enfermedades de origen hídrico, y promover el desarrollo económico y social de las localidades beneficiarias.

El objetivo del programa concentrado es beneficiar a aquellas localidades rurales que cuentan con una población superior a 150 habitantes e inferior a 3,000, y una concentración superior a 15 viviendas por kilómetro de futura red. Actualmente, sus proyectos de solución abordan principalmente el abastecimiento de agua potable, con dotaciones mínimas de 100 l/hab/día, desarrollando soluciones de mínimo costo de inversión tanto en materiales como en los aspectos técnicos del proyecto, a diferencia de la Ley Sanitaria, que exige a las empresas diámetros mínimos en las redes, presiones mínimas en el medidor del usuario, y otras exigencias (Alegría y Charpentier, 2004).

A comienzos de 1994, la población rural ascendía a 2,297,199 habitantes, de los cuales 1,006,736 se ubicaban en el segmento concentrado con una cobertura de agua potable de 79.4%. Conforme al catastro de localidades concentradas, al año 2004 estaban en funcionamiento 1,386 sistemas con aproximadamente 1,670 localidades rurales concentradas abastecidas, una población beneficiada de 1,412,000 habitantes y un total de 270,000 arranques domiciliarios instalados (Socias, 2004).

Actualmente, el Ministerio de Obras Públicas debe comunicar anualmente a los gobiernos regionales un listado de los proyectos de sistemas posibles de ejecutarse y el monto dispuesto para la Región, con el objeto de que dichos proyectos sean priorizados por los gobiernos regionales. Estas entidades definen en su ámbito geográfico la prioridad de los proyectos a ejecutar en cada año, cuya elección se hace sobre la base de requisitos que deben cumplir las localidades, tales como: número de habitantes entre 150 y 3,000, densidad de 15 viviendas por

km de red, tener características de localidad o villorrio rural, y que el proyecto tenga rentabilidad social. La ejecución de las obras se hace mediante licitación pública y la empresa de agua potable regional actúa como unidad ejecutora, previo convenio-mandato. La administración de las obras, en su etapa de operación, se efectúa a través de los comités de APR, que se constituyen con personalidad jurídica.

La solución técnica utilizada hasta la fecha consiste en una red de distribución colectiva, abastecida de una fuente de agua local, superficial o subterránea, privilegiando los pozos o norias cuando este tipo de captación es posible, un estanque de regulación, elevado metálico o semienterrado de hormigón armado según la topografía local, atendiendo al mayor número de beneficiarios al menor costo. En promedio, los proyectos de solución de agua potable de una localidad rural tienen un costo de construcción, incluido el costo del diseño de ingeniería, del orden, en promedio, de 333,000 dólares (del año 2002) por servicio<sup>11</sup>.

En aquellas localidades existentes cuyas instalaciones impiden un crecimiento poblacional y el desarrollo del sector, se ha planteado como objetivo su mejoramiento y ampliación, con el fin de alcanzar y aumentar el periodo de previsión original del servicio. En la mayoría de los casos, ha sido necesario satisfacer el incremento de la demanda de agua potable, debido principalmente a la instalación de villorrios rurales construidos bajo los programas de subsidios a la vivienda del Servicio de la Vivienda y Urbanismo (Serviu), dependiendo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Otro objetivo del programa es mantener la calidad en la prestación del servicio de acuerdo con la normativa de APR, así como la cobertura alcanzada con las nuevas obras<sup>12</sup>.

En las localidades indígenas existentes en las regiones VIII, IX y X (325 localidades al año 2002), el objetivo gubernamental es abastecer

<sup>11</sup> La inversión en estos proyectos es realizada por el Estado, y deben presentarse para su financiamiento al Ministerio de Planificación y Cooperación (Mideplan), debiendo tener una evaluación técnico-económica con indicadores de rentabilidad tales como: Valor Actualizado Neto VAN (social)  $\geq 0$  y Tasa Interna de Retorno TIR  $\geq 10\%$ .

<sup>12</sup> En promedio, los mejoramientos se realizan cada 14 años y tienen un costo de construcción aproximado de 145,800 dólares (del año 2002), a lo que hay que agregar el costo del diseño de ingeniería, que asciende en promedio a 20,000 dólares (del año 2002), resultando un total de 165,800 dólares por mejoramiento de servicio.

de agua potable en calidad y cantidad adecuada, de acuerdo con la normativa vigente, con una participación activa de los habitantes de estas comunidades en todas las fases del programa, a través de las organizaciones comunitarias que deberían llevar a cabo la operación, mantenimiento y administración del servicio, creando conciencia del valor del pago de una tarifa. Actualmente, el Ministerio de Salud, a través del Programa de Salud y Pueblos Indígenas, ha impulsado importantes iniciativas para abastecer de agua potable a las comunidades.

### Género y agua potable rural

Respecto de la participación con enfoque de género en programas de agua potable rural, se observa que la participación de las mujeres ha sido vital para la sostenibilidad de los sistemas, debido a la muy especial relación entre la mujer rural y el agua. Cuando muchos de los sistemas fueron abandonados por sus administradores hombres, las mujeres los tomaron a su cargo, los reorganizaron, regularizaron el cobro de cuotas impagas, convocaron a reuniones, contrataron personal para operar los sistemas y tomar las muestras de agua para los análisis reglamentarios, y proveyeron los insumos para la operación, como cloro y otros. Su capacidad para crear redes y efectuar trabajo conjunto generó sinergias dentro y entre los sistemas, lo que ha provocado que, hoy en día, éstos funcionen gracias a la colaboración de la comunidad toda. En síntesis, los comités o cooperativas de APR administradas por mujeres son más eficientes, más transparentes y más efectivas. En el caso específico de los comités en sectores indígenas, si no hay una mujer de la etnia mapuche, el sistema simplemente no funciona, debido a la especial idiosincrasia de esta etnia y los roles tradicionales de la mujer mapuche.

En los últimos diez años, las mujeres no sólo han alcanzado posiciones en las directivas de los comités —de un total de 1,286 dirigentes (presidentes/as de servicios APR), alrededor de un 28% corresponde a mujeres y un 72% a hombres— sino también como operadoras y administradoras. Actualmente, el 58% de los administradores de los sistemas son mujeres, así como un 5% de los operadores o trabajadores, cifras que han evolucionado positivamente en los últimos cinco años. Los sueldos varían desde 185 hasta 1,000 dólares como gerentas de cooperativas o administradoras de servicios (Alegría y Charpentier, 2004).

Este es un elemento relevante en cuanto a superación de la pobreza y superación de inequidades y desigualdades, porque las mujeres descubren, de este modo, sus capacidades y potencialidades para ser independientes y generar ingresos. Esto ha sido particularmente importante en el caso de las mujeres jefas de hogar. Ellas han aprendido administración, contabilidad y negocios, y han sido capaces, además, de sensibilizar a su comunidad acerca de la importancia del agua, de su costo y de la mantención de los sistemas.

#### Acceso universal al agua potable

Por otra parte, y dentro del marco de las políticas sociales del gobierno, la formativa legal contempla dos tipos de subsidios directos relacionados con el agua potable y el saneamiento para las y los beneficiarios de los sistemas de APR: el subsidio al consumo y el subsidio a la inversión.

En 1989 se aprobó la ley que estableció un subsidio directo al pago del consumo de agua potable y alcantarillado, que favorece a los grupos familiares o clientes residenciales urbanos de escasos recursos, cuyo porcentaje a subsidiar sobre los cargos fijos y variables no puede ser inferior al 25% ni exceder el 75%, debiendo ser idéntico para los beneficiarios de una misma región que presenten un nivel socioeconómico similar. Igualmente, estableció que dicho subsidio no podía superar un consumo total de 20 m<sup>3</sup> al mes. Esta ley estableció los términos en que se entrega a los usuarios/as residenciales de escasos recursos un subsidio directo al pago de los consumos de agua potable y del servicio de alcantarillado.

El sistema de subsidio es administrado por las respectivas municipalidades, que se encargan del proceso de inscripción y selección de los postulantes e informan a las empresas sanitarias la nómina de usuarios favorecidos, con el objeto de que la factura refleje, en forma separada, el monto que deberá ser pagado por el usuario y el que será pagado en forma directa por la municipalidad a la empresa sanitaria (Ministerio de Planificación y Cooperación, 2004; Socias, 2004).

Además, el subsidio es compatible con cualquier otro que pudiese haber percibido o haber tenido derecho el beneficiario/a, conforme con las atribuciones que sobre la materia disponga cada municipalidad.

Por ello, el sistema de selección se encuentra establecido en forma general y consiste en un método de caracterización socioeconómica, la ficha CAS<sup>13</sup> que posibilita discriminar entre los clientes más pobres<sup>14</sup> y focalizar la acción pública, además de construir una distribución para asignar puntajes que permitan el reparto equitativo de los diferentes subsidios.

En la actualidad, el límite del consumo a subsidiar se ha establecido en 15 m<sup>3</sup> mes, no obstante que la ley establece un máximo de 20 m<sup>3</sup> mes, ya que, de acuerdo con el análisis efectuado por el Ministerio de Planificación y Cooperación, el consumo promedio de un hogar con cinco habitantes es de 13 m<sup>3</sup> mes. En consecuencia, al establecer un valor que corresponde a la realidad del consumo de los grupos más vulnerables o pobres, es posible aumentar la cobertura del subsidio. Igualmente, se ha favorecido con un mayor porcentaje de subsidios a asignar a aquellas regiones administrativas del país en donde las tarifas son más altas (I, II, IV, V, RM y VIII Regiones). Se ha considerado, además, beneficiar a grupos vulnerables como la tercera edad, quienes sin embargo gastan menos del 5% de sus ingresos en la cuenta del agua, pero se ven perjudicados en su calidad de vida por tener que gastar el mayor porcentaje de sus ingresos en medicina y gastos médicos.

Además del subsidio al pago de consumo de agua potable y servicios de alcantarillado de aguas servidas, en 1989 se incorporó el subsidio a la inversión, destinado a los sistemas rurales de agua potable. Éste, en teoría, permitiría subsidiar, por parte del Estado, a las inversiones de

---

<sup>13</sup> La Ficha CAS es un instrumento del Ministerio de Planificación y Cooperación (Mideplan), destinado a estratificar socialmente a las familias que se postulan para beneficios sociales, permitiendo con ello priorizar y seleccionar beneficiarios para los distintos programas sociales, principalmente los subsidios estatales.

<sup>14</sup> Los/las postulantes al subsidio deben cumplir los siguientes requisitos: i) encontrarse el grupo familiar y demás personas residentes en la propiedad en la imposibilidad de pagar el monto total del valor de las prestaciones, atendidas sus condiciones socioeconómicas; ii) encontrarse los/las solicitantes al día en el pago de los servicios, y iii) solicitar por escrito el beneficio a la municipalidad respectiva. El subsidio tiene una vigencia de hasta tres años, pero se puede volver a postular acreditando ante la municipalidad la concurrencia de los requisitos legales. Este beneficio se extingue cuando deja de concurrir alguno de los requisitos para su otorgamiento, por cambio de domicilio fuera de la comuna, por no informar cambios de domicilio dentro de la comuna o por renuncia voluntaria del beneficiario/a.

mejoramiento y ampliación, utilizando los fondos que se asignen en la Ley de Presupuestos del Ministerio de Obras Públicas (MOP) en conjunto con el aporte que realicen los comités y cooperativas. Dicho subsidio cubre la diferencia entre el costo de inversión total y el aporte que efectúen los usuarios, pero hasta la fecha, la Dirección de Presupuestos no ha asignado fondos para este subsidio.

### Desafíos pendientes

Si bien el Programa de Agua Potable Rural ha representado un logro de los gobiernos, persisten debilidades que es necesario analizar:

Primero, se manifiesta el problema de las inversiones necesarias. A pesar del éxito alcanzado con el programa de abastecimiento a localidades concentradas y semiconcentradas, a lo largo del país existen todavía numerosas realidades de viviendas aisladas que carecen de servicio de agua potable. Pero avanzar en el suministro de agua potable resulta cada vez más caro y socialmente no rentable, porque no es posible disminuir los estándares técnicos de las soluciones, dado que los ya establecidos responden a soluciones básicas y de materiales de muy bajo costo, que cumplen con criterios técnicos de calidad y permiten la continuidad del abastecimiento de agua potable.

En cuanto a saneamiento o alcantarillado, actualmente, merced a iniciativas municipales, unas pocas localidades rurales organizadas tienen resuelto su servicio de abastecimiento de agua potable. Su comité de administración funciona adecuadamente y ha avanzado en la implementación de los sistemas de recolección de aguas servidas, con algún tipo de solución de disposición por infiltración mediante fosa y pozo común para las localidades pequeñas, y con sistema de tratamiento en aquellas donde técnicamente es posible.

Sin embargo, normalmente estas soluciones individuales presentan problemas de operación y no cumplen con las condiciones de buen funcionamiento de los procesos, ya sea por incapacidad técnica de los operadores o por problemas de diseño. En consecuencia, la experiencia de este tipo de plantas de tratamiento no ha sido buena.

Los sistemas de alcantarillado requieren de dotaciones más altas que las proyectadas para los sistemas de agua potable, lo que obliga a

ampliarlos en las localidades más pequeñas.<sup>15</sup> Además, la explotación de los sistemas de tratamiento impone adecuar las tarifas de manera que aseguren el mantenimiento de las nuevas inversiones, que necesariamente deben ser financiadas por el Estado.

Segundo, la inexistencia de una entidad pública legalmente responsable ha provocado problemas especialmente en la administración y asistencia técnica a los servicios. En efecto, ninguna institución del Estado tiene dentro de sus funciones normadas por ley la competencia en el tema de los servicios sanitarios del sector rural. La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) sólo tiene competencia para regular el sector urbano, quedando inhabilitada, en la actualidad, en todo el territorio rural. En resumen, después de cuatro décadas de trabajo exitoso en el suministro de agua potable en el sector rural, aún se cuenta únicamente con la voluntad política del gobierno y de los parlamentarios de los distritos rurales para llevar adelante este programa, puesto que las localidades rurales no fueron incluidas en la Ley Sanitaria. Ésta fijó la institucionalidad para ese sector de agua potable y saneamiento probablemente porque los servicios rurales no se autofinancian, y, por consecuencia, no resultan lucrativos para las empresas privadas de agua.

Tercero, el grado de organización y la capacitación de un sistema comunitario hídrico, regulado por el Ministerio de Salud en cuanto a la calidad del servicio, deberían ser supervisados por el Ministerio de Economía. El funcionamiento de cooperativas y comités de agua potable rural ha ayudado considerablemente a la organización social de la gente en el campo, resaltando el fomento y desarrollo de otras organizaciones. No obstante, cuando las localidades sobrepasan cierto tamaño, esas bondades se pierden y la relación de los usuarios con el comité se torna más difícil de manejar. En efecto, el problema del abastecimiento de agua potable cambia de escala y se vuelve más complejo, puesto que las soluciones son claramente diferentes y, en estos casos, el tema del agua potable se debe resolver más como industria que como propiamente un servicio.

---

<sup>15</sup> En promedio, la instalación de un sistema de saneamiento en una localidad de entre 1,000 y 2,000 habitantes, se estima que requiere de una inversión de 1,017,000 dólares (sin caseta sanitaria) y de 1,533,300 dólares (con caseta sanitaria).



Cuarto, cómo asegurar la sostenibilidad de la gestión local a futuro. Aunque está previsto que el Estado invierta en la infraestructura hidráulica, éste tendrá que disponer de recursos adicionales para asesorar a los comités, y preocuparse de rehabilitaciones y mejoramientos. En los últimos años, se evidencian problemas de mantenimiento de las obras que obedecen a poco cuidado de algunos comités, falta de pago del servicio por nivel de pobreza, o a decisiones de las asambleas de los comités para bajar las tarifas en beneficio de los usuarios por debajo del valor real, para asegurar la mantención y el buen funcionamiento del sistema. En resumen, la continuación del funcionamiento y desarrollo de los servicios sanitarios del sector rural en Chile requiere de una “institucionalidad del sector” —tal como en otro momento de su historia se implementó, con éxito, para el sector urbano— en la que estén claramente separados el rol de la explotación de los servicios y el rol regulador del Estado. Además, en el área rural se debería promover el empoderamiento de las mujeres en la participación comunitaria de los sistemas, debido a que ellas han sido el soporte y la garantía de funcionamiento de la mayoría de los sistemas.

### *Conclusiones*

La prioridad política que los gobiernos democráticos le han asignado a aspectos tales como la provisión de agua potable para el sector rural y la protección ambiental y sociocultural de sistemas ancestrales, como responsabilidad y deberes esenciales del Estado, ha tenido logros innegables. Además, junto con la continuidad en la asignación de recursos económicos (si bien limitados), y un marco regulatorio claro (si bien con debilidades de representación), dicha prioridad ha derivado en una adecuada sostenibilidad de los programas públicos relacionados con la gestión y conservación local de recursos hídricos.

Pareciera existir un constante consenso en la administración pública hídrica chilena en cuanto a aplicar las normas jurídicas mediante programas alternativos, con un fuerte enfoque participativo, cultural y de género.

A esto se debe añadir la permanente presión de los sectores privados y las empresas transnacionales por explorar y usufructuar recursos hídricos en zonas social y ecológicamente pobres y vulnerables. Ello

sucede, en parte, vulnerando legislaciones y tratados internacionales, especialmente el derecho a sistema de estudio de impacto ambiental (SEIA), que incluye los derechos económicos, sociales y culturales de muchas comunidades rurales indígenas y campesinas (Gentes, 2003). Un buen sistema de gestión integral del agua, elaborado en conjunto con todas las disciplinas y que refleje los intereses de los diversos actores sociales, debería ser capaz de prevenir y encontrar soluciones a ciertos conflictos, no por la vía del juicio en las cortes civiles, sino mediante mesas de concertación y resolución. Otro aspecto importante es la creciente demanda de sectores urbanos o mineros que aspiran a mantener, e incluso ampliar, sus ventajas comparativas, especialmente la rápida recuperación de costo de inversión, argumentando que una excesiva planificación y sistemas de monitoreo permanente ponen en riesgo sus inversiones.

Los dos casos presentados entregan nuevas lecciones sobre cómo avanzar en la gestión local del agua y la acción pública, especialmente sobre cómo avanzar en la conservación de “caudales mínimos ecológicos y culturales” y en el suministro equitativo de muchas comunidades rurales, con anterioridad a una política hídrica nacional y una gestión integrada, concertada y por cuenca. Uno de los grandes retos es cómo lograr una gestión del agua que corresponda a un proceso igualitario y equitativo de (sistemas de) participación de todos los actores, sean titulares de derechos de agua o consuetudinarios, en términos legales. Eso implica reconocer, al menos estructuralmente, una noción de manejo colectivo o comunitario de fuentes y cauces de agua, y aportar tecnologías socialmente aptas y nuevos recursos humanos y financieros necesarios para garantizar la sostenibilidad en el tiempo (Gentes, 2001). Es evidente que el proceso de articulación social no se materializa por decreto, sino por medio de cambios profundos en la cultura política y empresarial del país, que permitan incluir a los sectores tradicionalmente excluidos y arraigar una cultura participativa del agua en la sociedad (Restrepo, 2003; Treviño, 1999), especialmente en sistemas de agua de alta fragilidad hídrica y ambiental, como son los humedales (Colonnello *et al.*, 2004).

Los dos ejemplos dan cuenta, por una parte, de la voluntad del Estado —a partir de los años noventa— de restituir y reestablecer principios en la gestión del agua, pero también de implementar recursos y sostener

programas públicos sectoriales. Ahora, el desafío radica en orientar estos programas de manera coherente con una demanda comunitaria y un fortalecimiento de la gestión de ecosistemas y territorios.

### *Bibliografía*

- Alegría, María Angélica (2002), "Protección de humedales (vegas y bofedales) en el norte de Chile", en: *Seminario Control, Manejo y Protección de Derechos de Aguas Subterráneas: Hacia una Nueva Política de Gestión Colectiva de Acuíferos*, Asociación Latinoamericana de Hidrología Subterránea para el Desarrollo ALHSUD-Capítulo Chileno, Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica, SOCHID, Santiago de Chile, Octubre.
- \_\_\_\_\_ y Eugenio Celedón (2004), "Análisis del proceso de privatización del sector sanitario chileno", en: *Workshop on Commercialization, Privatization and Universal Access to Water*, 28-29 junio, Naciones Unidas, Instituto de Investigación para el Desarrollo Social, UNRISD. Ginebra, Suiza.
- \_\_\_\_\_ y Denisse Charpentier (2004), "La comunidad como agente de cambio: Programa Nacional de Agua Potable Rural en Chile", en: *Taller Internacional: Avances y Desafíos de la Transversalización del Enfoque de Género en la Práctica y en el Desarrollo de Políticas Sociales en América Latina. Construyendo una Visión para la Acción*, Gender & Water Alliance, GWA, La Paz, Bolivia.
- Arévalo, Gonzalo (1998): "Aspectos generales del régimen de las aguas subterráneas en Chile", en: *Seminario Institucionalidad y Gestión del Agua* (24 de noviembre) y *Jornadas de Derecho de Aguas* (25 de noviembre), Pontificia Universidad Católica de Chile, Programa de Derecho Administrativo Económico, Santiago de Chile.
- Bauer, Carl (2004), *Siren Song: Chilean Water Law as a Model for International Reform*, Resources for the Future, Washington D.C.
- Colonnello, Guiseppa; Ángel Armas y Humberto Reyes (2004), "Gestión participativa en humedales", en: Fernández Cirelli, Alicia et al. (eds.) (2004): *El agua en Iberoamérica. Calidad del agua y manejo de ecosistemas acuáticos*, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Cyted) Buenos Aires, pp. 89-109.
- Contreras, Pablo (2002), "Norte de Chile: conservación de humedales altoandinos para un desarrollo productivo", en: *Revista Ambiente y Desarrollo*, Vol. XVIII, No. 2-4, pp. 125-131.
- Gentes, Ingo (2003), "Derecho de propiedad ambiental y contribuciones al mejoramiento de los conflictos sobre recursos naturales en Chile", en: *Problemas de Desarrollo, Revista Latinoamericana de Desarrollo*, Núm. 132,

- Año 2003, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), pp. 135-69. [http://www.ejournal.unam.mx/problemas\\_des/pde132/PDE13206.pdf](http://www.ejournal.unam.mx/problemas_des/pde132/PDE13206.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2001), "Los desafíos político-legales en materia de protección de los derechos de aguas de las comunidades indígena-campesinas en los países andinos", en: *Revista Indiana*, Núm. 17/18, Berlín, 2000/2001, pp. 209-38.
- Hearne, Robert Raymond (1995), *The Market Allocation of Natural Resources. Transactions of Water Use Rights in Chile*, tesis de Doctorado, Universidad de Minnesota.
- Jaeger Cousiño, Pablo (2001), "La asignación original de los derechos de agua en el Código de 1981: análisis crítico", en: *IV Jornadas de Derecho de Aguas*, Pontificia Universidad Católica de Chile, Programa de Derecho Administrativo, Serie Aguas, Núm. 2, Santiago de Chile.
- Ministerio de Planificación y Cooperación, Mideplan (2004), *El subsidio al pago del consumo de agua potable y servicio de alcantarillado de aguas servidas. Un subsidio instrumental al desarrollo*, Santiago de Chile, Gobierno de Chile.
- Peña, Humberto, Marco Luraschi y Soledad Valenzuela (2004), *Agua, desarrollo y políticas públicas*, Santiago de Chile, Dirección General de Aguas (DGA), Documento de trabajo.
- Restrepo, Darío I. (2003), "Las prácticas participativas: entre la socialización y la privatización de las políticas públicas", *Reforma y Democracia*, Núm. 25, pp. 87-124.
- Socias, Francisco (2004), "El subsidio al consumo de agua potable y servicio de alcantarillado y su aplicación según criterios de descentralizaciones", en *Gentes et al. (comps.), Taller Participativo*, DGA-Arica.
- Treviño, Ana Helena (1999), "El agua, ¿servicio urbano o bien colectivo?", en *XXII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología*, Universidad de Concepción, 12 al 18 de octubre.
- Valdés Hernández, Fernando; María Angélica A. Calvo y Adrián Lillo Zenteno (2001), "El mercado de aguas: análisis teórico y empírico", en *IV Jornadas de Derecho de Aguas*, Pontificia Universidad Católica de Chile, Programa de Derecho Administrativo, "Serie Aguas", Núm. 2, Santiago de Chile. <http://www.aprchile.cl/pdfs/IV%20Jornadas%20Derechos%20de%20Agua.pdf>.
- Vergara Blanco, Alejandro (1998), *Derecho de Aguas*, tomo I y II, Editorial Jurídica de Chile, Santiago de Chile.

# TIPOLOGÍA DE ACTORES EN LAS LAGUNAS PAMPEANAS DE ARGENTINA

Fabián Grosman

## *Resumen*

Las lagunas de la región pampeana constituyen parte de la identidad del paisaje local. Son utilizadas por el ser humano con fines diferentes, predominando actualmente los recreativos. El objetivo del artículo es completar la identificación y caracterización de diferentes tipologías de actores relacionados al recurso pesquero de las lagunas pampeanas. Se organizaron encuestas a pescadores en las temporadas 2003 y 2004 en diferentes sitios. En función de los resultados considerados, fue posible diferenciar estereotipos de usuarios. Básicamente se visualiza la laguna como fuente proveedora de alimentos, de ingresos económicos o lugar para la diversión. La potencialidad productiva, la resiliencia ecológica y la numerosidad de lagunas han posibilitado la coexistencia de diferentes actores sociales, enmarcada en una involuntaria política estatal *laissez-faire* debido a la nula o muy escasa intervención. La identificación de diferentes perfiles de usuarios de lagunas es base para establecer pautas de gestión. La inmensa cantidad de lagunas existente permite establecer usos óptimos de cada sitio en función de variables sociales, económicas y naturales y alentar cambios de conducta en aquellos grupos que atentan contra la sostenibilidad del ecosistema.

*Palabras clave:* usuarios, lagunas pampeanas, pesca deportiva, Argentina.

## Introducción

La llanura pampeana ocupa la región centro-este de Argentina, caracterizada por la presencia de un suave declive hacia el océano Atlántico. El alto contenido de materia orgánica y nutrientes de sus suelos ha beneficiado el desarrollo de actividades agrícola-ganaderas y asentamientos industriales vinculados, constituyendo el territorio más densamente poblado y de mayor actividad económica del país. La baja pendiente de la llanura provoca un predominio de procesos hidrológicos verticales (evapotranspiración, infiltración, precipitación) sobre el escurrimiento horizontal.

Las condiciones mencionadas generan como característica del paisaje, la presencia de un sistema de lagunas conformado por miles de cuerpos de agua (Toresani *et al.*, 1994) de variada extensión y origen, de carácter temporario o permanente, la mayoría eutróficos, que poseen en común la baja profundidad y una acelerada dinámica desde el punto de vista ecológico. Estas lagunas son empleadas por el ser humano como un recurso, con diferentes fines, predominando actualmente los recreativos, siendo la pesca deportiva una de las acciones más practicadas. Es una actividad de amplio arraigo popular que posee 1.125.000 adeptos visitantes regulares de lagunas (López *et al.*, 2001), llegando a conformar entre 9.7 y 18 % de la población en diferentes ciudades de la región (Grosman, 1993; Grosman y Benito, 2004). A su vez es movilizadora de la economía local, a través de la venta de implementos específicos, carnada, alquiler de embarcaciones, traslados y alojamiento, guías de pesca, fileteadores, prestadores de servicios, etc., constituyendo un complejo sistema con diversas ramificaciones socioculturales (Grosman, 2001). En países desarrollados, hace décadas que la pesca deportiva es considerada una verdadera industria movilizadora de grandes volúmenes de personas y dinero, existiendo un amplio análisis de la misma mediante vasta bibliografía específica (Malvestuto, 1983; Sorg y Loomis, 1986; Connelly y Brown, 1991; Creel y Loomis, 1992; Harpman *et al.*, 1993; Pollock *et al.*, 1994; Navrud, 2001; Arlinghaus y Mehner, 2003; Paulrud, 2004; entre otras).

Se han establecido diferentes formas de relacionarse con el agua y sus recursos pesqueros, conformando distintos grupos sociales con base en expectativas, posicionamientos, percepciones, siendo común el surgimiento de conflictos de intereses sectoriales.

Los aspectos sociales, económicos y culturales vinculados al pescador deportivo comenzaron a ser considerados y estudiados en Argentina recién a partir de la última década (Grosman, 1993; Vigliano y Grosman, 1996; Urbanski y Sanguinetti, 1997; Urbanski y Demicheli, 2003; entre otros). En el pasado, la actividad pesquera recreativa era considerada un *hobby* sin ningún tipo de implicancia; la importancia asignada a la misma por la sociedad en su conjunto era totalmente trivial y superflua. Las políticas de Estado, tanto de investigación en los ámbitos académicos como administrativos encargados de proporcionar conocimiento y ordenación del recurso respectivamente, eran totalmente consecuentes. La comunidad de usuarios dominante eran los pescadores comerciales de pejerrey quienes vendían el producto de la pesca; la actividad era realizada en determinados ambientes de la región mediante redes de enmalle. Esta modalidad de uso era propiciada en el pasado desde el Estado (Ringuelet, 1964). Para el productor rural, la presencia de lagunas en su establecimiento significaba sólo un espacio improductivo desde el punto de vista económico.

Una serie de cambios dinamizaron el conjunto, generando un proceso de incorporación social y uso masivo de estos ecosistemas; los principales factores desencadenantes fueron: a) el sector agropecuario, dueño de las tierras linderas a lagunas (el agua es pública), comenzó a percibir las como un capital natural y promovió el cobro por el paso por su propiedad hasta el ambiente acuático. Ello le permitió enfrentar la crisis sectorial al diversificar los ingresos al establecimiento rural; b) una situación similar a la anterior ocurrió en municipios con lagunas cercanas a su ejido urbano, pero sin interés de beneficio económico directo, sino con provecho en lo sociocultural; c) una disminución relativa de los costos de traslado y equipos de pesca deportiva; d) incremento en la demanda de actividades al aire libre entre las cuales el entorno ambiental proporcionado por las lagunas ocupa un lugar importante; e) cambios de paisaje con formación de lagunas debido a inundaciones permanentes y f) la presencia en medios de comunicación masiva de espacios especializados en la temática, compitiendo por el “descubrimiento” de nuevas lagunas donde concurrir. Las variables mencionadas produjeron un efecto dominó, generando un sistema que se retroalimenta y autoimpulsa; se profesionalizaron varios rubros involucrados en la actividad, debido al flujo de dinero producido entre los diferentes actores participantes.

Existen dos especies de peces que focalizan la atención por parte de la comunidad pesquera local: el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y la tararira (*Hoplias malabaricus*). Las temporadas de captura son complementarias; el pejerrey se extrae de otoño a primavera y la tararira en verano.

En el primer caso, por constituir la especie emblemática de la región, la información existente permite abordar diferentes aspectos socioeconómicos de los principales actores relacionados a este recurso y su entorno natural (Vigliano y Grosman, 1996; Grosman y Peluso, 1998; Grosman, 2001; Grosman y Mancini, 2001; Baigún y Delfino, 2002).

Con respecto a la pesca de la tararira, es escasa la bibliografía disponible tanto con enfoque biológico como de otros aspectos, pese a la manifiesta relevancia socioeconómica (Grosman *et al.*, 2004). El objetivo del artículo es detectar grupos de usuarios de lagunas vinculados a esta especie, para así completar la identificación y caracterización de diferentes tipologías de actores relacionados con el recurso pesquero de las lagunas pampeanas; relacionar la propuesta con los estereotipos ya presentados de pejerrey, incorporando un estudio de caso; conocer las posibilidades de acción y proponer diferentes herramientas en pos de la equidad social, eficiencia económica y sostenibilidad biológica y ambiental.

### *Metodología*

Se organizaron encuestas en las temporadas de pesca 2003 y 2004 en diferentes lagunas de la región pampeana dirigidas a pescadores deportivos (Azqueta Oyarzún, 1994; Pollock *et al.*, 1994). La premisa del método se basa en considerar que el universo muestreado es representativo y que las respuestas obtenidas son valederas. Los objetivos perseguidos en forma particular en la encuesta a pescadores se centran en tres propósitos: características del pescador, de la excursión de pesca y aspectos de las capturas.

Los ambientes investigados fueron:

Laguna Indio Muerto, Saladillo (n 2003= 27; n 2004= 45), sitio administrado por un club de pesca, organización no gubernamental (ONG) sin fines de lucro, que posee diferentes instalaciones. La ventaja



comparativa es que la única entrada disponible al ambiente posee un puesto de control que permite el registro y control del ingreso de pescadores. Laguna Las Perdices (n= 17), ambiente periurbano situado próximo a la ciudad de Monte (17,000 habitantes) y a cien kilómetros de Buenos Aires (14,000,000 habitantes). Posee diferentes lugares de acceso, algunos libres y gratuitos y otros pagos. Junín (n= 12), distantes cinco y 12 kilómetros a la ciudad de Junín (87,000 habitantes) existen dos lagunas de relevancia. Laguna de Bragado (n= 14), ambiente periurbano situado próximo a la ciudad de Bragado (40,000 habitantes).

Asimismo, durante la temporada 2003 se envió la encuesta a través de la lista de distribución de correo electrónico de la Asociación Argentina de Pescadores con Mosca (AAPM), recolectándose 38 formularios válidos. La posibilidad de establecer una conversación, donde se plantean aspectos no contemplados en la encuesta, es el mérito de la entrevista cara a cara. El tomar mayor tiempo y poder meditar y analizar cada respuesta es el valor de las encuestas obtenidas por medio del correo electrónico.

De igual manera, se organizó una encuesta en la ribera de la laguna Los Chilenos, al suroeste de la provincia de Buenos Aires. Este sitio es destacado por la excelente prestación de servicios e infraestructura ofrecidos en el perillago, así como por la presencia de más de cien viviendas de fin de semana que le otorgan singularidad al lugar, pero está rotulado popularmente como pesquería de peces de baja calidad por los portes de pejerrey logrados; no posee tararira. La fecha de realización fue en octubre de 2003, totalizando 28 casos.

Los tópicos encuestados en todos los casos fueron: procedencia, nivel de ingresos, nivel de estudios, conformación del grupo, tiempo de permanencia en el sitio, costo medio (traslado, peajes, carnada, gasto en el sitio, alojamiento, comida, equipo menor de pesca, etc.), causa de la visita, (distancia, servicios, buena pesca, cantidad de pesca, facilidad de hospedaje, facilidad de arribo, entorno, paisaje, etc.), problemas en el sitio, cantidad de visitas al lugar y a otros ambientes, época del año en que concurre, comportamiento del pescador (devolución de piezas, modalidad de pesca, cantidad de líneas, etc.), especie buscada, tallas deseadas, percepción acerca del manejo que el estado provincial realiza de los recursos pesqueros continentales, disposición a pagar por mejorar el sitio y un espacio abierto para opiniones.

## *Resultados*

Las encuestas realizadas en ambas temporadas de trabajo en la laguna Indio Muerto fueron coincidentes en sus resultados. En este ambiente, según la información dada por el club de pesca local, ingresaron 20,000 personas en la temporada 2003, de los cuales 86,6% son pescadores (17,332); 44% de los mismos permanece el día entero, otro 44% el fin de semana y 11% medio día. La captura/esfuerzo de pesca estimado a partir de un concurso realizado fue de 1,55 tarariras/h pescador, de 877 g de promedio (1.360 kg/h pescador deportivo). Al sumar las capturas de los 17,332 visitantes al sitio, discriminados por el tiempo de su estadía, se obtiene un valor de extracción de 194,463 kg/temporada. La laguna Indio Muerto posee una superficie de 3,154 hectáreas estableciéndose una cosecha de 61.6 kilogramos por hectárea.

Entre los resultados obtenidos, se destacan:

Los pescadores que concurren a Indio Muerto gastaron en la temporada 2003 en promedio 76.5 \$/excursión, en tanto que en la 2004 fue 86.3 \$/excursión (1 U\$S=3\$ argentinos). La diferencia puede adjudicarse principalmente al incremento ocurrido en el costo de los combustibles. Al considerar todos los pescadores, la laguna genera un movimiento económico por temporada de \$ 1,325,898, que se distribuye entre diferentes sectores directa o indirectamente involucrados a la actividad pesquera deportiva originada por el ambiente.

En el caso de las lagunas periurbanas, la cantidad de visitas realizadas por los habitantes de las ciudades linderas se incrementan en forma notable, con el caso extremo de Bragado en la cual el pescador concurre en promedio 96 veces/temporada. La mayoría son exclusivamente usuarios de la laguna más cercana a su domicilio. La duración de la estadía de pesca es medio día, con un gasto/excursión con un rango de 0 a \$ 5 (promedio= \$ 2.3). Los peces retenidos son consumidos en 100 % de los casos. En el caso de turistas, su costo promedio fue mayor (64.1 \$/excursión), en tanto que el rango fue \$ 15-150, permaneciendo mayor tiempo en el lugar.

En el caso de la lista de distribución de la AAPM, se emplean señuelos artificiales, los peces son devueltos independientemente de su talla, rara vez son consumidos (40%), el costo de traslado es mayor (\$ 116.9) acorde

a un nivel de ingreso económico más elevado (75% más de \$ 1,500 mensuales); 70% posee nivel universitario.

Los concurrentes a la laguna Los Chilenos no poseen a la pesca deportiva como objetivo principal, aunque forma parte de las actividades que habitualmente desarrollan en el lugar. Ello se explica al analizar la pregunta acerca del motivo de la visita donde los ítems “calidad y cantidad de pesca” quedan soslayados, y el tema de la seguridad, tranquilidad, posesión de vivienda, servicios y atenciones recibidas son los principales. Ello coincide con la respuesta por la cual el esparcimiento es la principal atracción.

La excursión dura el fin de semana completo y en ningún caso se usa la laguna exclusivamente en invierno, temporada natural de la pesca deportiva del pejerrey, sino que es visitada todo el año. La especie buscada es el pejerrey en 100% de los casos. La mayoría no conoce el reglamento de pesca, ni las acciones de manejo que realiza la autoridad provincial sobre el recurso pesquero continental.

Las piezas menores son devueltas al agua, y pese a que la mayoría prefiere pescar pejerrey de buen porte, una de las respuestas relevantes para el perfil del usuario del lugar es que el abundante pejerrey de tamaño reducido que normalmente se captura no es debilidad sino fortaleza, en línea con las respuestas obtenidas acerca del motivo principal de la visita. Los “indiferentes” y “beneficiados” con la baja calidad de la pesca totalizan más del 90% de las respuestas.

Respecto a los gastos producidos para concurrir al ambiente, el promedio es de 110 \$/persona/excursión, considerando el traslado como uno de los principales costos. Ello explica la amplitud del rango obtenido (\$ 15-500) en función de la procedencia.

En cuanto al dinero dispuesto a pagar para mejorar la calidad y cantidad del recurso pesquero, las respuestas obtenidas son diferentes. Los no dispuestos a pagar son aquellos visitantes ocasionales que no sienten pertenencia al lugar. Por otro lado, ninguno de los potenciales contribuyentes supera los \$ 10 mensuales, lo cual coincide en parte con la respuesta acerca del nivel de ingresos.

No se reportaron problemas en la laguna, lo cual fortalece la elección del sitio como destino de un viaje de esparcimiento; los servicios prestados cumplieron sus expectativas.

Respecto al origen de los concurrentes, es llamativo la presencia de visitantes de Buenos Aires (650 kilómetros) o Tandil (450 kilómetros); el resto provenía de ciudades de la región (Bahía Blanca, Saavedra, Pigüé, Tornquist), en busca de un sitio que ofrezca descanso y esparcimiento; este aspecto fue siempre cumplido, incluso varios encuestados eran retornantes. La excursión contempla pernoctar en el lugar en *camping*, cabañas de alquiler o vivienda propia.

### *Discusión y conclusiones*

Es indudable que existen numerosas formas de hacer uso de las lagunas pampeanas y sus recursos, con base en percepciones, posturas, necesidades, formación, etc. En el caso de los pescadores de tarariras, las encuestas arrojaron varias consideraciones en los diferentes ambientes abarcados, entre las que se destacan:

Los pescadores se hallan conformes con el modo de pesca que practican, con la excursión realizada, no han tenido inconvenientes en el lugar y son turistas retornantes. Con base en la cantidad de excursiones promedio/pescador, se diferencian dos universos: los que deben viajar para practicar la pesca, igual a 7.5 veces/temporada (aproximadamente una vez al mes), y los que poseen lagunas cercanas a sus domicilios, que concurren con mayor frecuencia, con el caso extremo de Bragado ya mencionado. La condición de laguna periurbana incrementa las posibilidades de concretar su uso y la cantidad de excursiones de pesca (Schramm y Edwards, 1994).

La distancia a recorrer y los servicios prestados en la laguna definen la duración de la permanencia en el lugar. Se devuelven los ejemplares juveniles de tarariras y algunas piezas adultas. En la mayoría de los casos, el pescador de tararira también practica otra pesca, principalmente de pejerrey vinculado a una cuestión regional. El valor de cosecha de kg/tararira/ha obtenido es significativo, pero la ausencia de información no permite precisar si la población está sobre o subexplotada, o se halla en equilibrio. Eligen el destino de la excursión por cercanía, calidad de piezas y recomendación de medios de comunicación especializados.

Un elevado porcentaje de usuarios desconoce cómo se maneja el recurso. Los que saben, opinan mayoritariamente que se gestiona mal

o muy mal. Este aspecto se relaciona con la ausencia en las lagunas de personal de organismos de aplicación de la provincia, la escasa relevancia que posee la temática en el organigrama administrativo y la consecuente escasez de recursos humanos y presupuestarios que poseen para implementar políticas responsables. Las medidas de gestión han sido cuestionadas por acción u omisión.

Un elevado porcentaje de usuarios no desea aportar dinero destinado a mejorar el recurso; este aspecto se lo relaciona a una cultura que desestima los servicios brindados por la naturaleza y los considera gratuitos. A medida que la pertenencia y uso de la laguna y sus recursos aumenta, crece el compromiso por realizar un aporte económico. Los grupos de usuarios se hallan conformados casi exclusivamente por pescadores; en general, los servicios ofrecidos en el perillago para los acompañantes (sombra, limpieza, sanitarios, etc.) son malos o inexistentes.

En función de los aspectos considerados, es posible diferenciar cuatro estereotipos de pescadores deportivos de tarariras:

1. Pescadores estivales exclusivos de esta especie, definidos por la realización de pocas excursiones/temporada de un día, a un sitio distante a sus domicilios en un radio de cien kilómetros. Consumen lo que pescan, utilizan equipo convencional con carnada natural, no saben cómo se maneja el recurso y no están dispuestos a pagar por mejorarlo. Se realiza el acercamiento a la laguna a través de la pesca, pero el uso es estacional y poco frecuente, sin compromiso manifiesto por el lugar ni los peces.
2. Pescadores locales, con ambientes acuáticos periurbanos muy cercanos a sus domicilios. Su principal característica es la considerable frecuencia de visitas a la laguna, de medio día de duración; además son pescadores de pejerrey. Se diferencian dos subgrupos conformados por:
  - Aquellos de bajo nivel de ingreso y estudio, con un escaso a nulo gasto/salida, que se movilizan a pie, bicicleta o ciclomotor; consumen las piezas obtenidas y pescan con línea convencional con más de una caña. El objetivo primordial es la captura de peces para consumo. Utilizan el recurso pesquero como medio de subsistencia y, en algunos casos, constituye la fuente primaria de alimentación familiar.

- Pescadores de tarariras con nivel mayor de ingreso y estudio, lo cual se traduce en un mayor gasto/salida; se trasladan en automóvil, consumo casual de piezas (muchas devoluciones) y diferentes modalidades de pesca. Capitalizan la ventaja relativa de la proximidad con la laguna maximizando su uso.
- 3. Pescadores convencionales. Aquellos que realizan una excursión de pesca/mes, también practican la pesca de otras especies; generalmente emplean la pesca tradicional (línea con carnada), las excursiones son de un día entero o fin de semana a sitios recomendados por otros usuarios o medios de comunicación masiva, por la presencia de peces de calidad y cantidad; retienen la mayoría de las presas para autoconsumo, en muchos casos inconscientemente para compensar el costo de la salida de pesca; están dispuestos a pagar por mejorar el recurso por hallarse vinculados y comprometidos con la pesca deportiva de la tararira, un monto acorde a su variado nivel de ingreso y estudio.
- 4. Pescadores que emplean señuelos artificiales. Son pescadores de una salida/mes que buscan otras especies (pejerrey y salmónidos); practican la pesca con señuelos artificiales, en excursiones de día entero, devuelven las piezas, mayor gasto/salida, dispuestos a pagar por mejorar el recurso; presentan mayor nivel de ingreso económico y estudios universitarios. La postura de uso de la laguna es utilizar los servicios que la misma presta, por ejemplo, sus peces, pero reducir al mínimo el posible grado de afectación.

Por otro lado, Grosman (2001) determina una categorización de pescadores deportivos de pejerrey posible de comparar con los perfiles obtenidos de usuarios de lagunas pescadores de tarariras. Si bien los rótulos no siempre son precisos, con límites poco definidos; es posible diferenciar estereotipos de comportamientos:

1. Los pescadores estrictamente deportivos, para los cuales los peces y su hábitat constituyen un recurso intangible e inviolable, sobre el cual practican una defensa a ultranza. Los ejemplares capturados, previa admiración, son liberados nuevamente al ambiente. El objetivo es el esparcimiento sensu stricto, disfrutar de los peces y su medio, intentando realizar la menor perturbación posible, lo cual se reflejará en su conducta durante la excursión. En este caso, el perfil

- es coincidente con los pescadores de tarariras que emplean señuelos artificiales.
2. Los pescadores deportivos, para quienes la práctica en sí misma de la pesca es el objetivo; se maximiza la actividad como forma de acercamiento a la naturaleza; existe camaradería y aprendizaje constante. Las personas que integran este grupo respetan los reglamentos de pesca, haciendo uso pero no abuso de lo que brinda el ambiente. Una posible razón es que conocen las consecuencias de un mal manejo del recurso y saben que los principales interesados en su conservación son los propios pescadores, y que de ellos depende la continuidad de la actividad y el poder disfrutar de cada salida y cada captura, aunque haya que trasladarse muchos kilómetros y soportar fríos intensos. Esta categoría coincide con la denominada convencional de tarariras.
  3. Los pescadores recreativos, para los cuales la pesca deportiva es sólo un complemento de una excursión a una laguna, como fuente de esparcimiento; el objetivo primario de la salida es la recreación. El estereotipo de usuario hallado en la laguna Los Chilenos es coincidente con esta tipología. Este perfil se correlaciona con aquellos pescadores de tarariras denominados estivales.
  4. Los pescadores extractivos, quienes practican la pesca intentando lograr la mayor cantidad posible de piezas. Este grupo desgraciadamente es mayoría en el ámbito de la región pampeana y el resto de los pescadores muchas veces padece las consecuencias de su accionar, ya que dejan su huella en la propia población de pejerrey impactando sobre su calidad y cantidad, así como en el perilago, deteriorándolo mediante la siembra de desperdicios por doquier. Cuando las condiciones del ambiente, en cuanto a peces que puede ofrecer no son las esperadas, la conducta practicada es concurrir a otra laguna. La cantidad de ambientes acuáticos presentes posibilita este tipo de accionar, provocando una constante rotación de lugares de destino de la comunidad pesquera deportiva. La resiliencia ecológica y la elevada productividad orgánica de las lagunas favorecen el retorno a condiciones previas.

Este caso es un perfil propio de la pesca del pejerrey, pero cuando esta conducta extractivista es trasladada a la tararira, genera un impacto mayor al no considerar su posición superior en las cadenas tróficas, dado el régimen ictiófago que poseen los adultos de esta especie (Oliveros

y Rossi, 1991). La categoría más cercana de pescadores de tarariras es la de locales con alta frecuencia de visitas, con la salvedad que, en este caso, el objetivo es la captura para consumo y los recursos económicos disponibles son bajos o ausentes. Cuando en el ambiente periurbano hay pejerrey, utilizan este recurso pero, cuando el mismo se halla degradado, incluso por la propia acción del ser humano, no poseen los medios para trasladarse a otro ambiente en busca de peces para consumo.

Se ha demostrado que las categorías de pescadores no son estáticas (Vigliano y Grosman, 1996). Esta simple premisa es clave para desarrollar una política de gestión del recurso, ya que existe un sentido en los cambios, desde el pescador-depredador al pescador-conservacionista y responsable.

Así como se mencionan diferentes estereotipos de usuarios de lagunas pescadores deportivos, ya han sido abordadas las posturas de productores rurales linderos a estos ambientes (Grosman y Peluso, 1998):

*Antilaguna*: aquellos actores que han soportado diferentes experiencias perniciosas en el trato con pescadores “extractivos” (rotura de alambres, incendios de pastos o postes, robo de animales, disparos de armas de fuego, basura, etc.). La presencia de la laguna les resulta un perjuicio.

*Explotación nula*: un cuerpo de agua que no se aprovecha, sobre el cual prima la visión tradicional de la explotación agroganadera quedando, por lo tanto, relegada su potencialidad de uso. En ciertos casos se suma el desconocimiento de las posibilidades de aprovechamiento económico del ambiente.

*Explotación molinete*: aquel productor que posee una laguna con peces percibió la demanda de los usuarios pescadores deportivos, sólo cambió la tranquera por un molinete por el cual quien pasa, paga; no se realizan obras de infraestructura o servicios en el perilago. Esta visión cortoplacista y estrictamente economicista de uso de recursos naturales genera irracionalidad en el aprovechamiento, transformando el uso de la laguna en algo efímero ante la falta de aplicación de medidas mínimas de conservación. Esta conducta se complementa con la rotación mencionada de los pescadores, generando alternancia de temporadas de ingreso masivo de pescadores (con deterioro del recurso) con otras prácticamente nulas.



*Explotación deriva:* este tipo de explotación referencia la realización de inversiones por parte del productor agropecuario, principalmente en el perilago, pero la presencia/ausencia de peces de interés depende del azar y no de técnicas de manejo acordes a las necesidades del sitio. En ciertos casos, como la laguna Los Chilenos, la afluencia de usuarios es independiente de la captura de peces y acorde con los servicios ofrecidos, pero en otros ambientes que compiten con lagunas cercanas, el público concurrente es minoritario si no cubren las expectativas respecto a la pesca.

*Explotación integrada:* se refiere a una explotación ambientalmente racional, que incluye inversiones en servicios e infraestructura en el perilago, y manejo profesional de la comunidad de peces, en particular, y del ambiente, en general.

Existe un incremento de la pesca deportiva sobre la comercial (Baigún y Delfino, 2001); aquellos actores vinculados a esta última actividad en ciertos casos se han reconvertido en guías de pesca o fileteadores aportando su experiencia y conocimiento empírico; algunos continúan ejerciéndola con o sin las autorizaciones correspondientes. Más allá de lo lícito o no de la acción, el punto es la práctica bajo medidas no sostenibles que deterioran rápidamente el recurso debido a la fragilidad del ecosistema lagunar. La falta de medidas de control por parte del Estado contribuye a este tipo de libre accionar. En función de ello, existe una acuse de responsabilidad y enfrentamiento constante por parte de la comunidad pesquera deportiva hacia los pescadores comerciales, sin realizar la autocrítica correspondiente acerca de su propio accionar, que también puede alterar el funcionamiento ecológico de la laguna cuando la presión de pesca es elevada.

Para completar el espectro de actores vinculados a las lagunas a través de sus recursos pesqueros, cabe agregar la presencia de los vendedores de carnada y fileteadores. En el primer caso, esta ocupación es una de las ramificaciones de la actividad pesquera deportiva demandante de peces cebo para su práctica. Se le considera una estrategia de supervivencia social, ya que requiere mano de obra no calificada en un circuito económico fuera del convencional.

Habitualmente capturan los peces de talla reducida mediante redes de arrastre a la costa en ambientes acuáticos cercanos a su residencia; las

condiciones de trabajo, transporte y mantenimiento de la carnada son deplorables. En general, ofertan su mercancía en puestos ambulantes en caminos situados en dirección a una laguna, donde al igual que en la búsqueda de la carnada, tiene participación el grupo familiar.

Los fileteadores prestan en las orillas de las lagunas el servicio de limpieza del pescado obtenido por el pescador deportivo, para autoconsumo. Constituye mano de obra específica y, en muchos casos, se hallaban en el pasado vinculados a la pesca comercial, que les proporcionó el conocimiento del oficio.

Muchas lagunas poseen la particularidad que la pesca se realiza en modalidad embarcada y no de costa; en estos casos, el alquiler de botes es realizado por las ONG sin fines de lucro, tales como clubes de pesca con instalaciones en la orilla del ambiente, o es ofrecido por particulares. Estos boteros se trasladan en forma conjunta con la masa de la comunidad pesquera deportiva hacia los ambientes más frecuentados en cada temporada. El acatamiento de las normas de seguridad náuticas es dispar y todos los años hay víctimas por accidentes fatales.

Existen diferentes posturas hacia las lagunas y sus recursos: básicamente un grupo las identifica como fuente primaria proveedora de alimentos, otros como un lugar para el divertimento con una escala diferencial de la importancia de las capturas, como origen de sus ingresos económicos o alguna combinación de las mencionadas. La enorme cantidad de lagunas presentes en la región pampeana ha posibilitado la coexistencia de los diferentes actores sociales, enmarcada en una involuntaria política estatal de ordenamiento de los recursos pesqueros presentes en estos ecosistemas acuáticos análoga al concepto *laissez faire- laissez passer*, debido a la nula o muy escasa intervención; los entes administradores han sido totalmente sobrepasados en su capacidad operativa por su escaso personal técnico y las miles de lagunas distribuidas en un extenso territorio.

El sistema se ha automanejado en el tiempo, expuesto a las acciones individuales locales beneficiosas o perjudiciales implementadas por los propios actores que intervienen. También se ha autosostenido debido a la potencialidad productiva de estos sitios, la resiliencia ecológica y la numerosidad de lagunas. Es indudable que la relevancia socioeconómica que presentan las lagunas como recurso amerita un mayor compromiso

por el uso responsable por parte de los actores con injerencia directa en su gestión, a través de diferentes medidas de acción.

La identificación de diferentes perfiles de usuarios de lagunas relacionados al recurso pesquero no posee el objetivo de segregar, jerarquizar o priorizar usos, ya que constituyen distintas modalidades de acercamiento a estos ecosistemas. Su caracterización y tipificación es base para establecer pautas de gestión.

Se debe propiciar, mediante la educación formal y no formal, la difusión del conocimiento de aspectos básicos de la estructura y funcionamiento de las lagunas para lograr la consolidación en su incorporación a la identidad local, como espacios de uso masivo y fuentes proveedoras de mano de obra, alimentación y esparcimiento. Las universidades u otras instituciones académicas deben generar el conocimiento y transferirlo adecuadamente y en tiempos precisos por medio de un engranado mecanismo de interrelación y dependencia con los organismos de administración.

Se deben alentar cambios de conducta en aquellos grupos que atentan contra la sostenibilidad del ecosistema. En ciertos sectores, sobre todo los que poseen capacidad económica manifiesta, es recomendable inculcar una cultura de pago por los servicios medioambientales, como es el poder disfrutar de la lagunas y sus peces. Los pescadores pueden integrarse a proyectos de trabajo en pos de la conservación y uso responsable de las lagunas, ya que son depositarios de conocimiento e información de suma importancia a la hora de elaborar planes conjuntos de gestión del recurso.

Por otro lado, la inmensa cantidad de ambientes que posee la pampa húmeda proporciona el sustrato para la diferenciación de usos óptimos de cada sitio elaborados en función de variables sociales, económicas y naturales. Este tipo de estrategia reduciría conflictos entre los grupos de usuarios y se solucionarían aspectos vinculados al resguardo del recurso, previo conocimiento de la potencialidad del mismo, para el propio bien de la comunidad.

### *Agradecimientos*

A todas aquellas personas que respondieron las encuestas y aportaron información valiosa para el desarrollo del mismo. El presente trabajo

se realiza en el marco del proyecto PICTO 11-502 (Prog. Financiación Tecnológica BID 1201/OC-AR).

### *Bibliografía*

- Arlinghaus, Robert y Thomas Mehner (2003), "Socio-economic Characterization of Specialized Common Carp (*Cyprinus carpio* L.): Anglers in Germany, and Implications for Inland Fisheries Management and Eutrophication Control", *Fisheries Research* 61:19-33.
- Azqueta Oyarzun, Diego. (1994), *Valoración económica de la calidad ambiental*, Ed. Mc Graw Hill, Madrid, 299 pp.
- Baigún, Claudio y Ricardo Delfino (2002), "Assessment of Social and Economics Issues as Management Tools for Summer Pejerrey Recreational Fisheries in Pampas Lakes (Argentina)", *J. Lakes and Res. Manag.*, 19:242-250.
- \_\_\_\_\_ (2001), "Consideraciones y criterios para la evaluación y manejo de pesquerías de pejerrey en lagunas pampásicas", en Fabián Grosman (ed.), *Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey*, Ed. Astyanax, Azul, pp. 132-145.
- Connelly, Nancy y Tommy Brown (1991), "Net Economic Value of the Freshwater Recreational Fisheries of New York", *Transaction of the Am. Fisheries Soc.*, 120: 770-75.
- Creel, Michael y John Loomis (1992), "Recreation Value of Water to Wetlands in the San Joaquin Valley: Linked Multinomial Logit and Count Data Trip Frequency Models", *Water Resources Research*, 28(10): 2597-2606.
- Grosman, Fabián (2001), "Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey", en: Fabián Grosman (ed.), *Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey*, Ed. Astyanax, Azul, pp. 173-190.
- \_\_\_\_\_ (1993), "La pesca deportiva en el Centro de la Provincia de Buenos Aires. Un recurso económico potencial", en: *Actas V Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales*, Santa Rosa, La Pampa, pp. 67-74.
- \_\_\_\_\_, Vanesa Birnstil, Javier Cabral, Lucas March, Cristina Merlos, Gabriela Rudzik y Laura Vavrin (2004), "¿El uso actual justifica acciones de gestión en la tararira (*Hoplias malabaricus*)? Una visión desde los aspectos socioeconómicos y biológicos", en: *Actas III Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura, CIVA 2004*, Zaragoza, pp. 362-374.
- Grosman, Fabián y Andreína Benito (2004), *Evaluación socio-económica de la pesca deportiva en Junín*, Ed. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Junín, 87 pp.
- \_\_\_\_\_ y Miguel Mancini (2001), "Alcances socioeconómicos de la pesca deportiva del pejerrey", *Realidad Económica*, 184:106-121.
- \_\_\_\_\_ y Fabio Peluso (1998), "La pesca deportiva en lagunas de la pampasia", *Realidad Económica*, 154:88-97.

- Harpman, David, Edward Sparling, y Terry Waddle (1993), "A Methodology for Quantifying and Valuing the Effects of Flow Changes on a Fishery", *Water Resource Research*, 29: 575-582.
- López, Hugo Luis, Claudio Rafael Baigún, Juan Iwaszkiw, Ricardo Delfino y Oscar Padín (2001), *La cuenca del Salado: uso y posibilidades de sus recursos pesqueros*, Ed. Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 75 pp.
- Malvestuto, Stephen (1983), "Sampling the Recreational Fishery", en: Larry Nielsen y David Johnson (eds.), *Fisheries Techniques Manual*, Am. Fish. Soc. Bethesda, USA, pp.397-430.
- Navrud, Ståle (2001), "Economic Valuation of Inland Recreational Fisheries: Empirical Studies and their Policy Use in Norway", *Fisheries Management and Ecology*, 8: 369-382.
- Oliveros Olga y Liliana Rossi (1991), "Ecología trófica de *Hoplias malabaricus malabaricus* (Pisces, Erythrinidae)", *Rev. As. Cs. Nat. Litoral*, 22(2):55-68.
- Paulrud, Anton (2004), *Economic Valuation of Sport-fishing in Sweden: Empirical Findings and Methodological Developments*, Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå , 44 pp.
- Pollock, Kenneth, Cynthia Jones y Tommy Brown (1994), *Angler Survey Methods and their Applications in Fisheries Management*, American Fisheries Soc., Special Publication, 25:1-371.
- Ringuelet, Raúl (1964), "Un ejemplo de criterio normativo para la explotación de un recurso íctico de aguas continentales. La pesca comercial del pejerrey en la laguna de Chascomús", *Agro*, 6:61-78.
- Schramm, Harold Jr. y Gary Edwards (1994), "The Perspectives on Urban Fisheries Management. Result of a Workshop", *Fisheries*, 19 (10):9-15.
- Sorg, Cindy y John Loomis (1986), "Economics Value of Idaho Sport Fisheries with an Update on Valuation Techniques", *North American J. Fish. Manag.*, 6:494-503.
- Toresani, Nelly, Hugo López y Sergio Gómez (1994), *Lagunas de la Provincia de Buenos Aires*, Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires, 108 pp.
- Urbanski, Javier y Mariela Demicheli (2003), "Relevamiento socioeconómico de la pesca en el río Limay medio", en: *Pesquerías continentales en América Latina*, Ed. Universidad Nacional del Litoral, Fundación Proteger, Santa Fe, Argentina, pp. 123-139.
- \_\_\_\_\_ y Javier Sanguinetti (1997), "Valoración económica de la pesca deportiva en el Río Chimehuín", *Boletín CEAN*, 4(1):24-29.
- Vigliano, Pablo y Fabián Grosman (1996), "Análisis comparativo entre las pesquerías recreacionales de Azul (Provincia de Buenos Aires) y de Bariloche (Provincia de Río Negro), Argentina", *Medio Ambiente*, 13 (1):80-87.

# HACIA UNA CULTURA AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA

Eugenia J. Olgún Palacios, Gabriel Mercado Vidal y Gloria Sánchez-Galván

## *Resumen*

El objetivo central del presente estudio fue promover una cultura agroindustrial para el manejo sustentable del agua con la participación de los productores. El estudio se orientó a generar una estrategia de minimización del uso del agua y del manejo adecuado de las aguas residuales de las agroindustrias tropicales, utilizando las herramientas de Producción Más Limpia, y a desarrollar y transferir algunas biotecnologías ambientalmente pertinentes. Primero, se realizó una evaluación del uso del agua en tres tipos de agroindustrias, la del azúcar y la del beneficiado húmedo del café, así como en la cría de puercos. Dicho diagnóstico demostró un uso excesivo de agua en los diversos procesos y un manejo inadecuado del agua residual. Posteriormente, se aplicó una metodología novedosa utilizando el Programa SWAMI (*Strategic Waste Minimization Initiative*); se generaron diagramas de flujo y recomendaciones muy específicas para cada agro-empresa, permitiendo ahorros considerables en el pago del derecho de descarga de aguas residuales; se desarrollaron sistemas integrales de reciclaje de residuos para las tres industrias, y se transfirieron algunos sistemas integrales para el reciclaje de sus aguas residuales, especialmente en la zona de Huatusco. Se puede concluir que la metodología y los resultados de este proyecto podrían servir de modelo en un programa nacional para promover una cultura agroindustrial y agropecuaria con la finalidad de lograr un manejo sustentable del agua.

*Palabras clave:* agua, manejo sustentable, agroindustrias tropicales.

## *Introducción*

El agua es el recurso natural más comprometido de nuestros días, y se considera, a nivel internacional, como la prioridad del siglo XXI. El considerable aumento de la población, el uso cada vez mayor e indiscriminado de las reservas de agua del subsuelo, la fuerte contaminación sobre cuerpos de agua y el calentamiento del planeta, entre otros factores, han contribuido a establecer un escenario crítico en torno a este recurso a nivel mundial.

México cuenta con una gran cantidad de ríos, que se encuentran distribuidos en tres vertientes: la Occidental o del Pacífico, la Oriental o del Atlántico (Golfo de México y Mar Caribe) y la Interior. La vertiente Oriental está constituida por 46 ríos, entre los que se incluyen los del estado de Veracruz, que desembocan en una franja litoral de aproximadamente 3,117 km. La distribución geográfica del agua en México es heterogénea. Del total de la precipitación pluvial a nivel nacional, sólo 9% ocurre en el altiplano, norte y noroeste, mientras que 70% se precipita en el sur y sureste. Desafortunadamente, 75% de la población del país se asienta en las tres regiones con menor precipitación pluvial, y sólo 20% en el sur o sureste.

La escasez y la contaminación de este recurso en un gran número de regiones de nuestro país, es un factor condicionante para el desarrollo económico y social. En este sentido, se hace necesario establecer acciones tendientes a un manejo adecuado del agua y a la preservación de las fuentes de abastecimiento, evitando el uso ineficiente y la contaminación de los cuerpos de agua.

Dentro de este contexto, la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua es una herramienta que regula el uso y aprovechamiento de este recurso y establece los lineamientos para el empleo racional de cuerpos de agua de bien nacional como receptores de descargas de aguas residuales de municipios e industrias (CNA, 1996). Esta ley y su reglamento especifican los montos a pagar por el consumo de agua y, con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, se establecen los costos por los derechos de descarga de las concentraciones de contaminantes que superen los límites permisibles.

### *Aspectos económicos, sociales y ambientales del estado de Veracruz*

El estado de Veracruz colinda con el Golfo de México en una longitud de aproximadamente 780 km. Ocupa una extensión de 72,005 km<sup>2</sup>, que representa 3.6% de la superficie del territorio nacional. En lo que se refiere al ámbito económico, Veracruz contribuye con alrededor de 4.0% del PIB del país (INEGI, 2001).

Este estado tiene una población de cerca de 6.9 millones de habitantes, es decir, 7.08% del total de la población del país. La densidad promedio en Veracruz es del orden de los 96 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que supera al promedio nacional, que es de aproximadamente cincuenta habitantes por kilómetro cuadrado (INEGI, 2000).

De acuerdo con los registros de precipitación anual histórico 1941-2000 de la CNA, la precipitación promedio anual en el territorio veracruzano es de 1,475 mm, lo que está muy por encima de los 772 mm correspondientes a la precipitación anual promedio del país (CNA, 2002). Asimismo, el estado de Veracruz posee un gran número de cuencas hidrológicas importantes, destacando las de los ríos Pánuco, Tuxpan, Cazones, Tecolutla, Nautla, Jamapa, Papaloapan y Coatzacoalcos.

### *La situación de las agroindustrias tropicales y su impacto ambiental*

El sector agroindustrial es muy importante en diversas entidades federativas del país, pues genera empleos y productos agroindustriales de exportación y consumo interno. La contribución de este sector al PIB de México es del orden del 5%, e integra ramas relacionadas con la producción de carnes, beneficiado y molienda de café y azúcar, entre otras (Ochoa, 2000). Durante muchos años, las agroindustrias del café, la azucarera y la actividad porcícola han contribuido, de manera fundamental, en la economía de algunas regiones del trópico húmedo mexicano. Sin embargo, algunas de ellas han tenido crisis financieras por influencia de los mercados internacionales, y no siempre han logrado invertir en instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales y en equipos eficientes. En el año 2000, nuestro grupo de trabajo realizó una evaluación de los costos sociales y económicos del incumplimiento



de la legislación y normas ambientales derivados de la agroindustria en el estado de Veracruz, y generó una estrategia de solución a dicha problemática (Olguín *et al.*, 2000). Dicho estudio presentó evidencia de que la mayoría de las agroindustrias estudiadas (16 beneficios de café, tres ingenios azucareros y cinco granjas porcícolas) no cumplía con la normatividad ambiental. La aplicación de encuestas a pescadores nos permitió conocer las consecuencias económicas y sociales de este incumplimiento: la contaminación de ciertos cuerpos de agua por agroindustrias se traducían en pérdidas de entre 30 y 60% del volumen de producto capturado por actividades pesqueras; como resultado, el índice de migración de los pescadores afectados fue muy alto. Esta situación se presentó con mayor notoriedad en poblaciones de las cuencas bajas de los ríos Bobos-Nautla, Actopan y Papaloapan, principalmente.

La situación de la industria del azúcar

En México, existen 58 ingenios azucareros, distribuidos en 15 estados de la República Mexicana. Los productos más importantes que genera esta agroindustria son azúcar en diferentes calidades (refinada, estándar y mascabado) y alcohol. Actualmente, esta industria enfrenta una crisis global debido, más que nada, a la importación de alta fructosa de suero de maíz (AFSM) como alternativa a la sacarosa, especialmente para la industria de producción de bebidas (refrescos), que se inclina por este nuevo tipo de edulcorante. México ha sido especialmente afectado a raíz de su proximidad geográfica con los productores de alta fructosa de los Estados Unidos. Esta crisis internacional del mercado del azúcar obliga a la mayoría de los países en desarrollo a buscar nuevas perspectivas y a diversificar su industria azucarera. En virtud de lo anterior, se ha propuesto implementar la recuperación de recursos y la producción de nuevos productos, a través del reciclaje de subproductos y residuos del procesamiento del azúcar (Olguín *et al.*, 1995).

Para la zafra 2001-2002, los estados colindantes con el Golfo de México contribuyeron con cerca de 46.6% (2,272,628 t) y 72.2% (33,894,040 l) del azúcar y alcohol, respectivamente, producidos en todo el país. Las aguas residuales de los ingenios azucareros contribuyen con alrededor de 50% del total de las aguas residuales industriales a nivel nacional. En el caso de los cuatro estados que tienen costas en el Golfo de México, se estima que las aguas residuales de los ingenios azucareros contribuyen con

un aporte de 900,000 t de DBO<sup>1</sup> al año, según los datos de producción del 2000 (Olguín *et al.*, 2004). Esta es una situación muy preocupante, sobre todo si se considera que algunos ingenios siguen descargando sus aguas residuales sin cumplir con la normatividad vigente, como ya se mencionó (Olguín *et al.*, 2000).

Las descargas que causan el peor impacto al ambiente son las vinazas, que resultan de la fabricación de alcohol, dado que contienen una alta cantidad de materia orgánica (medida como DBO) y se producen en gran volumen (Olguín *et al.*, 1995). En un estudio realizado hace pocos años (Olguín *et al.*, 2000), se estableció que el Ingenio San Cristóbal descargaba vinazas con una DBO de 1,500 mg/l que tenían un impacto muy negativo sobre la Laguna del Salado y, finalmente, sobre el sistema lagunar de Alvarado. Hoy en día, dicho ingenio dejó de producir alcohol, debido a que no contaba con un sistema adecuado de tratamiento de vinazas. La pérdida de empleos prueba que ésa no fue la mejor estrategia.

La situación del beneficiado húmedo de café

La cultura del café en México genera altos ingresos económicos, derivados de las divisas obtenidas por las exportaciones del grano. En ese sentido, es importante señalar que aproximadamente 80% de la producción nacional es exportada y comercializada en otros países. Actualmente, México ocupa un lugar importante en la producción a nivel mundial, después de Brasil, Colombia, Indonesia, Vietnam y otros países. Los estados con mayor producción del aromático son: Chiapas, Veracruz,

Oaxaca y Puebla. Para el ciclo 2002-2003, la producción se estimó en cerca de cuatro millones de sacos de 60 kg. Se tiene un registro de 460 mil productores de café y de que de esta actividad dependen tres millones de personas. El periodo de cosecha en México inicia en septiembre y finaliza en marzo. La mayor parte del café que se produce en México es procesado en los llamados beneficios húmedos, a través

---

<sup>1</sup> Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): es la cuantificación del oxígeno consumido en la degradación de sustancias oxidables del agua por la acción microbiológica, medido en condiciones estandarizadas (cinco días y a 20° C).

de las siguientes operaciones: a) despulpado, b) fermentación, c) lavado y d) secado, operación común tanto para el beneficiado seco como para el húmedo.

La situación de la porcicultura

Los problemas ambientales generados por las granjas porcícolas incluyen la contaminación del aire con malos olores, la contaminación de suelos y la de cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Desgraciadamente, un gran número de las explotaciones porcícolas de nuestro país no poseen sistemas para el tratamiento de sus aguas residuales, que son descargadas a cuerpos de agua naturales, sin ningún tratamiento previo. Estas descargas sin tratar generan un considerable impacto sobre los cuerpos de agua, pues tienen un alto contenido de materia orgánica, de sólidos y de nutrientes como nitrógeno y fósforo. El contenido de nitrógeno en las excretas porcícolas es de entre 5.4 y 6.4 kg/t, y las de fósforo de entre 2.2 y 3.1 kg/t de residuo (Sweeten, 1992). De igual forma, los cerdos producen diariamente el equivalente a un 5% de su peso con un contenido de 10 a 90 g de DBO/l (Jewell y Loehr, 1997).

Para el año 2000, la población porcícola en la región que comprende los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche, se estimaba en 1,778,926 cabezas, que representan 11.05% del total nacional (Olguín *et al.*, 2004).

### *Estrategias tecnológicas para el uso sustentable del agua en agroindustrias*

Producción Más Limpia

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), define a la Producción Más Limpia (Olguín, 2000a) como la aplicación continua de una estrategia ambiental con carácter integral y preventiva a los procesos, productos y servicios para incrementar la eco-eficiencia y reducir los riesgos a humanos y al ambiente (UNEP, 1996). La eco-eficiencia es un concepto promovido por el Consejo de Negocios para el Desarrollo Sustentable, que lo define como la entrega de bienes y servicios a precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas

y aumenten la calidad de vida, de manera simultánea a una reducción de impactos negativos al ambiente y de intensidad en el uso de recursos a lo largo de su ciclo de vida, hasta un nivel por lo menos semejante al de la capacidad de carga de la Tierra (UNEP, 1996).

La conversión a un estilo de Producción más Limpia por parte de las industrias, se puede llevar a cabo en dos etapas. En la primera, sólo se implementan cambios operativos y no se requieren grandes inversiones. Las estrategias a implementar en esta primera etapa son: a) sustitución de materias primas, b) ahorro y uso más eficiente de agua y energía, c) mejores prácticas de manufactura, y d) minimización y reciclaje de residuos. En una segunda etapa, la conversión a un estilo de Producción más Limpia se puede llevar a cabo a través de cambios en equipos y procesos, lo que implica una inversión. Las estrategias a emplear en esta etapa se concentran en lo siguiente: a) reconversión del proceso con base en equipos más eficientes, b) modificación del producto, y c) desarrollo de nuevos productos.

#### Biotecnologías ambientalmente pertinentes

Las biotecnologías ambientalmente pertinentes contribuyen al uso sustentable de los recursos naturales, tienen un impacto positivo en el ambiente y utilizan fuentes renovables de energía. En congruencia con estos principios, permiten reciclar nutrientes, recuperar compuestos útiles o tóxicos, reutilizar recursos o materias primas y reducir el uso de recursos no renovables (Olguín *et al.*, 2004). Incorporan, entonces, los principios de la política de las cinco R's (reciclaje, recuperación, reúso, reducción y reemplazo), que es fundamental en la implementación de la producción limpia.

Mediante la combinación de varias biotecnologías ambientalmente pertinentes, puede lograrse la generación de nuevos productos, la autoeficiencia energética y el control y la prevención efectiva de la contaminación.

#### *Manejo sustentable del agua en las agroindustrias tropicales del estado de Veracruz*

En el presente texto se exponen los resultados de un proyecto realizado por nuestro grupo de trabajo; los objetivos generales de dicho proyecto

se orientaron a contribuir a resolver la problemática ambiental, social y económica de la contaminación por agroindustrias tropicales. Los objetivos específicos fueron: a) evaluar el uso del agua en tres diferentes tipos de agroindustrias tropicales (ingenios azucareros, beneficios de café y granjas porcícolas), b) diseñar una estrategia para la minimización de residuos y del uso del agua, c) desarrollar y transferir tecnologías limpias, d) aumentar el beneficio económico de los productores agroindustriales mediante recomendaciones concretas, para aumentar la relación costo-beneficio de este tipo de empresas agroindustriales, y e) generar recomendaciones para inducir cambios que repercutan en el ámbito social.

Para lograr los objetivos antes mencionados, se contó con la participación de un grupo importante de productores agroindustriales ubicados en cinco cuencas a lo largo del estado de Veracruz: las de los ríos Nautla-Bobos, Actopan, La Antigua, Jamapa y Papaloapan.

### Ingenios azucareros

Se seleccionaron tres ingenios azucareros localizados en tres diferentes cuencas de las antes mencionadas (cuadro 1). Los resultados mostraron que ingenios como el San Cristóbal e Independencia utilizan una gran cantidad de agua por tonelada de caña de azúcar procesada. Cada uno de ellos consume, en promedio, casi diez veces más agua que el ingenio Mahuixtlán. Dicha diferencia se debe a que en éste último se instaló una torre de enfriamiento de agua, que permite el reciclaje en el proceso.

Cuadro 1. Consumo de agua en ingenios azucareros de diferente capacidad en el estado de Veracruz.

Ingenio	Capacidad (ton de caña de azúcar/día)	Consumo de agua (l/ton de caña molida)
Cuenca:		
Los Pescados-La Antigua		
Mahuixtlán*	2,400	2,300
Cuenca:		
Papaloapan		
San Cristóbal	20,000	20,507
Cuenca:		
Bobos-Nautla		
Independencia	5,500	24,360

Fuente: Olguín y col., 2000.

\*Esta industria ha invertido en la instalación de un sistema para el reciclaje de agua (torre de enfriamiento).

## Beneficios de café

La muestra consistió de siete beneficios con diferentes características en su proceso (cuadro 2). Cuatro de ellos procesan el grano de café de la manera tradicional, utilizando gran cantidad de agua para retirar la pulpa y el mucílago del grano. En el otro extremo están los llamados “beneficios reconvertidos”, en los cuales se ha invertido una cantidad importante de dinero para la instalación de maquinaria que remueve la pulpa y el mucílago de forma mecánica, utilizando una mínima cantidad de agua (0.5 l/kg de café). Sin embargo, algunos otros beneficios, a pesar de que no han modernizado su equipo para reducir el consumo de agua, sí han implementado ciertas estrategias de minimización a menor costo. Tal es el caso del beneficio Santa Ana, en el que se recicla el agua de despulpe, reduciendo así el consumo de agua hasta en 62%, en comparación con aquellos beneficios que utilizan la mayor cantidad de este recurso por kg de café.

Cuadro 2. Consumo y manejo del agua en algunos beneficios húmedos de café en el estado de Veracruz.

<i>Beneficio</i>	Cuenca impactada	Consumo de agua (l/kg de café cereza)	Manejo del agua
Roma	Los Pescados- La Antigua	7.13	No tiene
Piña	Jamapa	7.12	No tiene
Chavarrillo	Actopan	6.00	No tiene
Bola de Oro	Los Pescados- La Antigua	5.27	No tiene
Santa Ana	Los Pescados- La Antigua	2.69	Reciclaje de aguas
El Guayabal	Los Pescados- La Antigua	1.20	Reconversión de equipos
La Esmeralda	Los Pescados- La Antigua	0.5	Reconversión de equipos

*Fuente:* modificado de Olguín y col., 2000.

## Granjas porcinas

De las cuatro granjas seleccionadas para este estudio (cuadro 3), tres de ellas consumen elevadas cantidades de agua (entre 17.9 y 26.43 l/UPA).

Este alto consumo se debe principalmente al lavado de zahúrdas, en el que las excretas son retiradas simultáneamente. La granja Rey de Oros, es el caso contrario; en ella el consumo de agua es 90% menor, debido a que las excretas son retiradas de las zahúrdas cada tercer día, antes de lavarlas.

Cuadro 3. Consumo y manejo del agua y residuos en granjas porcinas de la cuenca del Río Actopan en el estado de Veracruz.

Granja	Número de cerdos	Consumo de agua (l/UPA*/día)	Manejo del agua y residuos
Piedra Negra	1,700	26.4	No tiene
Chavarrillo	1,096	23.7	No tiene
El Platanar	1,300	17.9	No tiene
Rey de Oros	922	2.2	La fracción sólida es removida antes del lavado de zahurdas

Fuente: adaptado de Olguín y col., 2000.

\* 1 UPA = 100 kg de peso vivo de animal.

### Estrategia para la minimización del uso del agua

Se utilizó y adaptó la metodología desarrollada por EPA (*Environmental Protection Agency*), conocida como SWAMI (*Strategic Waste Minimization Initiative*). No se tiene conocimiento de que esta metodología se haya utilizado antes en el caso de las tres agroindustrias seleccionadas. Su aplicación permitió sistematizar la información de un problema complejo y generar una estrategia de minimización de residuos conveniente a cada agroindustria estudiada. El primer paso consistió en elaborar diagramas de flujo de todas las operaciones en cada agroempresa. La segunda etapa de la estrategia de minimización contempló diversas recomendaciones que se hicieron del conocimiento de los productores y, en los casos en que ellos estuvieron dispuestos, se les prestó asesoría para implementar cambios o se les informó acerca de las tecnologías desarrolladas y optimizadas en el proyecto. Parte de las recomendaciones fueron muy específicas y útiles para cada usuario, como en el caso de los montos de los pagos por descarga de las aguas

residuales y las opciones más convenientes para lograr minimizar el uso de agua y tratar sus efluentes.

### *Desarrollo y transferencia de biotecnologías ambientalmente pertinentes*

De manera complementaria a las recomendaciones a los productores sobre cómo disminuir los pagos por derecho de descarga de sus aguas residuales, se desarrollaron y, en algunos casos, se transfirieron biotecnologías para el uso sustentable del agua en sus agro-empresas. A continuación, se presenta una breve descripción de dichas tecnologías.

#### Aplicaciones en la industria del azúcar y del alcohol

Las vinazas son el agua residual más problemática en esta industria, debido al alto volumen producido (12-13 l por litro de etanol) y a su alto contenido de materia orgánica, cuantificada en términos de DBO y demanda química de oxígeno (DQO). Una DBO en el intervalo de 30-40 g/l y una DQO en el de 60-100 son comunes para las vinazas (Olguín *et al.*, 1995). De acuerdo con las características de esta agua residual, se puede diseñar un sistema combinado de varias biotecnologías ambientalmente pertinentes para su tratamiento. En la primera etapa, la digestión anaerobia ofrece diversas ventajas. El biogás que se genera puede ser usado como combustible para la fermentación de melazas durante la producción de alcohol. La recuperación de energía es una ventaja económica importante de la digestión anaerobia para el tratamiento de vinazas. El ahorro en los costos de energía es muy significativo, pues el costo del tratamiento de vinazas representa la mayor parte del costo total de la producción de alcohol y puede afectar la viabilidad económica de las destilerías.

Por otro lado, además de la formación de biogás, la materia orgánica es degradada de una manera importante (60-90%). En investigaciones anteriores se han registrado aplicaciones exitosas a gran escala. En Malasia se han tratado las vinazas en un sistema anaerobio de dos fases utilizando temperaturas por arriba de los 40° C, con un flujo promedio de 5.1 kg DQO/m<sup>3</sup>d, logrando una eficiencia en la producción de metano de 73-78%, y una reducción de materia orgánica de 84.3 y 63.2%, medida como DBO y DQO, respectivamente (Yeoh, 1997). En Sudáfrica se utilizó



un reactor anaerobio de lecho de lodos con flujo ascendente (UASB), para tratar efluentes de destilerías con una carga orgánica de entre 4 y 18 kg DQO/m<sup>3</sup>d, alcanzándose remociones de materia orgánica por arriba del 90% (Wolmarans y Villiers, 2002). Los efluentes resultantes de la digestión anaerobia pueden ser usados para fertilización. En Tailandia, por ejemplo, dichos efluentes incrementaron de dos a tres veces la productividad de arroz y, además, erradicaron plagas de insectos, lo que ahorró a los granjeros un alto costo de fertilizantes químicos e insecticidas (Phanapavudhikul, 1999).

A pesar de todas las ventajas ligadas a la digestión anaerobia, este proceso tiene características intrínsecas que impiden que la remoción de DBO y DQO sea suficiente para alcanzar los límites máximos permisibles de descargas de aguas residuales. Además, tanto el nitrógeno como el fósforo no pueden ser removidos en dicho proceso y se encuentran en concentraciones no permisibles en los efluentes anaerobios. Debido a lo anterior, se hace necesario un postratamiento. Los efluentes anaerobios de la digestión anaerobia tienen un gran contenido de nutrientes y sales, por lo que dicho postratamiento puede llevarse a cabo con tecnologías como la ficorremediación, en la que se utilizan lagunas con microalgas, tales como *Spirulina* sp., o la fitorremediación, en la cual se usan lagunas con plantas acuáticas como la lentejilla de agua (lemnáceas) (Olguín, 2000b).

Además de remover materia orgánica y nutrientes, estas tecnologías tienen la ventaja de que la biomasa de *Spirulina* puede ser comercializada como fuente de proteína, pigmentos o ácidos grasos poli-insaturados, y la de lemnáceas puede ser vendida como alimento para pollos. Consecuentemente, la implementación de sistemas integrados para el reciclaje de vinazas representa una nueva oportunidad de negocios y mejora la factibilidad económica global (Olguín *et al.*, 1995).

#### Aplicaciones en la agroindustria del café

El proyecto aquí descrito utilizó todos los avances previos de nuestro grupo de trabajo y transfirió un sistema integral para el reciclaje de aguas residuales y para el compostaje de pulpa al beneficio Santa Ana, ubicado en el municipio de Zentla, Huatusco. Estos productores tuvieron importantes beneficios económicos, pues pudieron ahorrar el costo del fertilizante químico, al generar y utilizar composta de pulpa de café para

fertilizar sus cafetales. A continuación se describen los aspectos técnicos de dichas tecnologías.

Las biotecnologías ambientalmente pertinentes han sido aplicadas, también, para la recuperación de nutrientes de las aguas residuales de los beneficios de café y de la pulpa de café (Gallardo, 2002; Olguín *et al.*, 2003a). El consumo del agua en cada etapa y en cada beneficio húmedo depende, principalmente, de la disponibilidad de este recurso y del tipo de maquinaria empleada en el proceso. En términos generales, se estima que por cada kilogramo de café cereza procesado se utilizan entre 4 y 8 l de agua, que son convertidos en agua residual con alto contenido de materia orgánica, principalmente (Sánchez *et al.*, 1993).

Los nutrientes de las aguas residuales son recuperados en forma de biogás, biomasa de lemnáceas o *Salvinia* (que puede ser utilizada como alimento para aves). Esta agua residual es difícil de tratar, ya que contiene una alta cantidad de materia orgánica y es muy ácida (pH alrededor de 3.5). Sin embargo, recientemente se han reportado sistemas integrales exitosos que combinan la digestión anaerobia y la fitorremediación en lagunas con *Salvinia minima* (un helecho acuático), o con lagunas con *Spirodela polyrrhiza* (planta acuática flotante). El uso de filtros anaerobios, como primera parte del sistema, permite una remoción de materia orgánica (medida como DBO) del 94-99%. En el postratamiento, estos efluentes fueron tratados a través de la fitorremediación. En el caso de las lagunas con *Salvinia minima*, se registró una productividad de 28 t/ha año durante el verano, bajo las condiciones climáticas subtropicales de Xalapa, Veracruz. La remoción de nitrógeno amoniacal fue de 65-74% en verano y 48-54% en otoño (Olguín *et al.*, 2003a). Además de los filtros anaerobios, se han utilizado reactores más complejos, como el de lecho de lodos con flujo ascendente para el tratamiento de aguas residuales de café, reportándose remociones del 80% de DQO para una carga inicial de 0.8 g DQO/ g de sólidos volátiles día (Jeison y Charmy, 1999).

Por otro lado, la pulpa de café (que es el residuo sólido generado durante el procesamiento del café), libera malos olores y un significativo volumen de lixiviados ricos en nutrientes cuando es depositada sin tratar en áreas cercanas a los beneficios. El compostaje acelerado ha sido aplicado con éxito para el reciclaje de este residuo (Sánchez *et al.*, 1999), obteniendo una composta de alta calidad (3.7-4.5% de nitrógeno y 2.5-3-4% de fósforo).

## Aplicaciones en granjas porcícolas

Las aguas residuales de las granjas porcícolas requieren un tratamiento apropiado antes de su disposición en áreas cercanas a ríos, en virtud de su alto contenido de materia orgánica. Sin embargo, muchos productores porcícolas, especialmente aquellos que tienen granjas pequeñas y medianas, no pueden pagar tecnologías complejas y costosas. Por lo tanto, la tecnología requerida debe ser económicamente factible y fácil de implementar. Este es el caso del sistema de reciclaje integrado de aguas residuales porcinas (desarrollado por el grupo de Biotecnología Ambiental del Instituto de Ecología), llamado "Bioespirulinema", que tiene un doble propósito (Olguín, 2000b): recicla el agua residual porcina y recupera nutrientes en forma de productos valiosos, tales como biogás, *Spirulina* y Lemnáceas. El biogás puede ser una fuente alternativa de energía en las granjas; la *Spirulina*, por su parte, puede venderse en el mercado acuícola como fuente de proteína y ácidos grasos poli-insaturados, y las Lemnáceas pueden ser vendidas como alimento para aves.

El sistema integral Bioespirulinema ha sido exitosamente evaluado en condiciones sub-tropicales (Olguín *et al.*, 1997) y tropicales (Olguín *et al.*, 2003b). En este último caso, la productividad anual de *Spirulina* fue 43.1 t/ha año. Este es el valor más alto para un sistema de cultivo de *Spirulina* que utiliza agua de mar enriquecida con efluentes anaerobios de cerdo. El contenido promedio de proteína de la biomasa fue 48.9%, base seca libre de cenizas. La remoción de nitrógeno amoniacal estuvo en el intervalo de 84-96% y el de fósforo, en 72-87%, dependiendo de la profundidad del cultivo y la estación del año.

Ésta es una biotecnología que se puede transferir a porcicultores de cualquier región del país, con la ventaja de que tratarían sus aguas residuales y además generarían ingresos para sus granjas por la venta de *Spirulina*, que tiene alto valor agregado y puede ser utilizado por acuacultores.

### *Beneficios sociales y económicos*

Acerca de los beneficios sociales, podemos mencionar que se logró concientizar a algunos beneficiadores de café de la región de Huatusco

en relación con la importancia de implementar el compostaje acelerado de pulpa de café, con el fin de controlar y prevenir la contaminación. Como resultado de lo anterior, se creó la asociación Pro-Beneficio Limpio de Zentla, Ver., con 23 asociados, que también mostraron su interés por llevar a cabo la introducción de Tecnologías más Limpias en todo el proceso de beneficiado húmedo.

De la misma forma, las mujeres miembros de una agrupación de solidaridad social que operaban una granja porcícola ubicada en Las Flores, municipio de Jilotepec, Ver., fueron asesoradas por nuestro grupo para el manejo del reactor anaerobio y de las aguas residuales instalado en esa granja. Gracias a lo anterior, se logró un beneficio económico para dicha agrupación, pues se evitaron los pagos altos por la descarga de las aguas residuales de la granja.

Las recomendaciones emitidas para el caso del uso sustentable del agua en ingenios azucareros y fábricas de alcohol pueden derivar en importantes beneficios sociales y económicos, dado que están encaminadas a disminuir los problemas de contaminación de cuerpos de agua y, por lo tanto, a mejorar las capturas pesqueras en dichos cuerpos de agua, con el concomitante beneficio económico y social a los pescadores.

### *Conclusiones*

La forma en que se maneja actualmente el agua en tres tipos de agroindustrias en el estado de Veracruz —a del azúcar y alcohol, la del beneficiado húmedo del café y las granjas porcícolas—, no es la adecuada. Predomina un uso excesivo del agua en los diversos procesos y un manejo inadecuado e insuficiente del agua residual. Las recomendaciones que se generaron al trabajar con los productores en la segunda etapa para el manejo sustentable de este recurso vital, les permitieron lograr ahorros significativos en el pago de las descargas residuales, utilizando por primera vez la metodología desarrollada por EPA para la minimización de residuos, llamada SWAMI. En la tercera etapa, se transfirieron biotecnologías ambientalmente pertinentes, que permiten contrarrestar la contaminación de ríos de zonas tropicales y, específicamente, del Golfo de México.

Finalmente, se concluye que es factible promover una cultura para el uso sustentable del agua en agroindustrias tropicales, mediante la combinación de las herramientas de Producción Más Limpia y de la adopción de biotecnologías ambientalmente pertinentes. Los resultados de la aplicación de una estrategia integral para el uso sustentable del agua no sólo son de tipo ambiental, sino también de tipo económico y social. La minimización del volumen de aguas residuales y su correcto tratamiento permite que los cuerpos de agua aledaños a las agroempresas se conserven sanos y que los pescadores puedan mantener sus ingresos habituales y no abandonen sus lugares de origen.

El proyecto influyó en la organización social de los beneficiadores de café del municipio de Zentla, y se interactuó estrechamente con otros productores del municipio de Coatepec, Veracruz. Además, se logró generar un panorama de la magnitud del problema de contaminación en las cinco cuencas antes mencionadas. En este sentido, se evaluó la carga de materia orgánica en términos de DBO que generan los ingenios azucareros, los beneficios y las granjas porcinas, de acuerdo con su capacidad de operación. Dichos datos son muy útiles como base de un plan de manejo de cuencas y de una estrategia estatal para la prevención y control de la contaminación por parte de estas fuentes, tan comunes en el estado de Veracruz y en muchas otras regiones tropicales y subtropicales del país. De hecho, se generó un estudio que emitió recomendaciones concretas para llevar a cabo una estrategia de prevención y control de la contaminación del Golfo de México, dentro del marco del Manejo Integral de las Zonas Costeras. En el futuro, la creación de un programa nacional para promover la cultura agroindustrial para el uso sustentable del agua, podría aprovechar la metodología y los resultados de este proyecto.

### *Bibliografía*

- Comisión Nacional del Agua (1996), *Ley Federal de Derechos en Materia de Agua*.  
\_\_\_\_ (2002), *Compendio básico del agua en México*, CNA, México.  
<http://www.cna.gob.mx>.
- Gallardo, Isisyourha (2002), *Digestión anaerobia y fito-remediación con Spirodela polyrrhiza de aguas residuales en beneficios de café*, Facultad de Ingeniería Química y Ambiental, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2001), "Producto Interno Bruto por entidad federativa", *Sistema de cuentas nacionales de México 1996-2001*, <http://www.inegi.gob.mx>.
- \_\_\_\_\_ (2000), "Tabulados básicos y por entidad federativa, bases de datos y Tabulados de la muestra censal", *XII Censo General de Población y Vivienda, Estados Unidos Mexicanos*, <http://www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/figeo.html>.
- Jeison, David y Rolando Charmy (1999), "Comparison of the Behaviour of Expended Granular Sludge Bed (EGSB) and Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) Reactors in Dilute and Concentrated Wastewater Treatment", *Water Sci. Technol.*, 40/8: 91-97.
- Jewell, William J. y Raymond C. Loehr (1997), "Energy Recovery from Animal Wastes", en Eliseo Paul Taiganides (ed.), *Animal Wastes*, Applied Science Publishers, Londres, pp. 273-294.
- NOM-001-SEMARNAT (1996), "Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales", *Diario Oficial de la Federación*.
- Ochoa, Raquel (2000), "La agroindustria en México", *Céspedes* 2 (11).
- Olguín, Eugenia J., (2000a) "Cleaner Bioprocesses and sustainable development", en Eugenia J. Olguín, Gloria Sánchez y María E. Hernández (eds.), *Environmental Biotechnology and Cleaner Bioprocesses*, Taylor & Francis, Londres, pp. 3-17.
- \_\_\_\_\_ (2000b), "The Cleaner Production Strategy Applied to Animal Production", en Eugenia J. Olguín, Gloria Sánchez y María E. Hernández (eds.), *Environmental Biotechnology and Cleaner Bioprocesses*, Taylor & Francis, Londres, pp. 227-243.
- \_\_\_\_\_, Gloria Sánchez y Gabriel Mercado (2004), "The Cleaner Production Strategy and Environmentally Sound Biotechnology for the Prevention of Upstream Nutrient Pollution in the Mexican Coast of the Gulf of Mexico", *Ocean & Coastal Management*, 47 (11-12): 641-670.
- \_\_\_\_\_, Dalia Rodríguez, Gloria Sánchez, Elizabeth Hernández, María E. Ramírez (2003a), "Productivity, Protein Content and Nutrient Removal from Anaerobic Effluents of Coffee Wastewater in *Salvinia minima* Ponds, under Sub-tropical Conditions", *Acta Biotechnol.*, 23:260-270.
- \_\_\_\_\_, Sonia Galicia, Gloria Mercado y Teresa Pérez (2003b), "Annual Productivity of *Spirulina (Arthrospira)* and Nutrient Removal in a Pig Wastewater Recycling Process under Tropical Conditions", *J. Appl. Phycol.*, 15(2-3):249-257.
- \_\_\_\_\_, Gloria Sánchez, Gabriel Mercado, Diego Márquez y Javier Vásquez (2000), "Evaluación de los costos sociales y económicos del incumplimiento de la legislación y normas ambientales derivados de la agroindustria en

- el estado de Veracruz y una alternativa de solución”, en Martha Bañuelos (coord.), *Sociedad, derecho y medio ambiente*, Conacyt-SEP, UAM, Semarnap-Profepa, México, pp. 319-258.
- \_\_\_\_\_, Sonia Galicia, Ruth Camacho, Gabriel Mercado y Teresa Pérez (1997), “Production of *Spirulina* sp. in Sea Water Supplemented with Anaerobic Effluents in Outdoor Raceways under Temperate Climatic Conditions”, *Appl. Microbiol. Biot.*, 48:242-247.
- \_\_\_\_\_, Horst W. Doelle y Gabriel Mercado (1995), “Resource Recovery through Recycling of Sugar Processing by-products and Residuals”, *Resour. Conserv. Recy.*, 15:85-94.
- Phanapavudhikul, Suchint (1999), “Direct Use of Spent Distillery Wash Liquor on Paddy Fields in Thailand”, *J. Chart Inst. Water E.*, 13(6):420-422.
- Sánchez, Gloria, Eugenia J. Olguín y Gabriel Mercado (1999), “Accelerated Coffee Pulp Composting”, *Biodegradation*, 10:35-41.
- \_\_\_\_\_, Gabriel Mercado y Eugenia J. Olguín (1993), “Evaluación de la eficiencia de los filtros anaerobios para el tratamiento de las aguas residuales de los beneficios húmedos de café”, *Bioteconología*, 3:105-108.
- Sweeten, John M. (1992), “Livestock and Poultry Waste Management: A National Overview”, en J. Blake, J. Donald y W. Magette (eds.), *Proceedings of the National Workshop on National Livestock, Poultry and Aquaculture Waste Management*, ASAE Publication, 03-92.
- United Nations, (1996), “Sustainable Production and Consumption. Industry and Environment”, *United Nations Environment Program*, 19(3):4-5.
- Wolmarans, Bileen y Gideon H. de Villiers (2002), “Start-up of a UASB Effluent Treatment Plant on Distillery Wastewater”, *Water SA 2002*, 28(1):63-68.
- Yeoh, Bee G. (1997), “Two-phased Anaerobic Treatment of Cane-molasses Alcohol Stillage”, *Water Sci. Technol.*, 36 (6-7):441-448.

# TERRITORIALIDAD Y CONFLICTO POR EL AGUA EN AXOCOPAN, ATLIXCO, PUEBLA

Javier Ramírez Juárez, Valentina Campos Cabral y Perla Violeta Campos Cabral

## *Resumen*

En este trabajo se aborda el conflicto rural-urbano por el agua entre la comunidad de Axocopan y la ciudad de Atlixco, Puebla, con la finalidad de identificar la institucionalidad que ha regulado la gestión del agua, las relaciones de poder construidas para el control del agua y las respuestas de la comunidad por un acceso y distribución más equitativo de ésta. El conflicto ha tenido diferentes etapas en función de los actores y los usos del agua; sin embargo, destaca como característica común en todas, la formación de una red de poder jerárquica y asimétrica establecida entre los actores hegemónicos para controlar el agua, en detrimento de la comunidad de Axocopan. La respuesta de la comunidad a través de la acción colectiva ha pasado de reacciones espontáneas, ofensivas y reivindicativas con demandas específicas, a la organización local-regional por la defensa de su territorio. Se plantea que una vía para la solución del conflicto es el establecimiento de relaciones cooperativas para el manejo integral y equitativo del agua.

*Palabras clave:* conflicto por el agua, campo de poder, comunidad, institucionalidad, acción colectiva.

## *Introducción*

En este trabajo se aborda el conflicto por el agua entre diferentes actores del medio rural y urbano poblano, particularmente entre la



comunidad de Axocopan y la ciudad de Atlixco, con la finalidad de identificar la institucionalidad que ha regulado la gestión del agua, las relaciones de poder construidas para el control de la misma y las respuestas de la comunidad por un acceso y distribución más equitativos.

En el conflicto se encuentran tensiones por el control, acceso y distribución desigual del agua, con una territorialidad en construcción que subordina lo rural a lo urbano, bajo dos elementos: a) el poder local que establece una relación jerárquica e inequitativa sobre la comunidad de Axocopan; y b) la reestructuración del territorio a partir del crecimiento demográfico y la promoción de proyectos de inversión urbana, comercial e industrial.

Esto ha ocasionado la disminución del volumen de agua del manantial de Axocopan, conflictos desde la conquista española hasta la actualidad por el reparto del agua y, recientemente, la disminución del volumen asignado a los ejidatarios y pequeños propietarios.

El estudio se aborda desde una perspectiva política e histórica, compartiendo elementos conceptuales planteados por otros autores que han analizado el tema (González, 2000; Ávalos y Palerm, 2001, 2003; Ávila, 2003; Ventura, 2003; Ramírez y Campos, 2004). Se identifican las relaciones entre los diferentes actores sociales que configuran el campo de poder, en diferentes etapas históricas, en la disputa por el control y uso de los recursos hídricos del manantial de Axocopan y las fuerzas, tensiones y actores que han ocasionado el conflicto actual.

Para este abordaje se consultaron documentos proporcionados por los actores locales, fuentes hemerográficas y del Archivo Histórico del Agua (AHA), especialmente de los Fondos de Aprovechamientos Superficiales y Aguas Nacionales, los cuales contienen información proveniente de diversas dependencias federales a lo largo de la Colonia y el siglo XX, sobre solicitudes, concesiones, quejas, conflictos entre usuarios, relación entre los conflictos agrarios e hídricos, desastres naturales —sequías, inundaciones—, reglamentación de los ríos y control del agua por los ayuntamientos, entre otros.

Asimismo, se realizó trabajo de campo utilizando la metodología cualitativa con entrevistas semiestructuradas a dirigentes campesinos participantes en el movimiento, autoridades y funcionarios municipales

y estatales. La información documental y de las entrevistas se analizó y sistematizó mediante las categorías de actores sociales, relaciones de poder, conflictos, territorialidad y acción colectiva, lo cual permitió elaboraciones sobre las tendencias y resultados descritos en este documento.

El trabajo comprende los siguientes apartados: elementos conceptuales, enfatizando en la visión política y territorial del agua; un marco de referencia en el que se ubica la relevancia de la Junta Auxiliar de Axocopan, dentro de la dinámica de los valles de Atlixco y Puebla; el conflicto por el agua en Axocopan, dividiéndolo por periodos en función de la relevancia de las acciones de los actores participantes: Colonia-Periodo revolucionario, de la Reforma agraria a 1990, y época actual, finalizando con las conclusiones.

### *Elementos conceptuales*

Con la finalidad de elaborar el estudio que en este trabajo se expone, se sostiene que el agua no es solamente un recurso físico-ambiental, sino el resultado de una construcción social que la considera como un bien común, susceptible de ser gestionada cooperativamente. Shiva (2003:37) define el agua como “un bien comunal porque constituye la base ecológica de toda la vida y porque su preservación y distribución equitativa dependen de la cooperación entre miembros de la comunidad.”

Esto se contrapone con enfoques que privilegian la visión del agua como un recurso económico factible de privatizarse, en los que se excluyen las relaciones cooperativas entre los actores para su gestión. A partir de esta perspectiva, la privatización de los recursos hídricos se está imponiendo desde diferentes instituciones nacionales e internacionales (Banco Mundial y los gobiernos nacionales), bajo el argumento de garantizar la sustentabilidad del recurso; sin embargo, la experiencia ha mostrado una amplia oposición social y la generación de conflictos.

También se asume una visión política del agua, pues su control es una forma de ejercicio de poder y dominio. En este sentido se retoma el concepto campo de poder para entender la formación de redes de dominio construidas por actores hegemónicos, en el control y dominio del territorio, formando una territorialidad específica (Sack, 1991). “El

concepto de campo de poder está diseñado para identificar un campo multidimensional de relaciones sociales que demarca posiciones particulares para los sujetos (...) a través de las cuales los sujetos, individual y colectivamente, entablan relaciones con otros sujetos e instituciones y agencias que forman parte de 'tejidos' o 'redes' más amplios de relaciones" (Rosberry, 1998:97).

Estas relaciones están mediadas por instituciones que favorecen la interacción social, económica y política entre los actores. No obstante, se discute qué tipo de ellas (formales o informales) son las más efectivas para la gestión de los bienes comunes, argumentándose que no es necesariamente el Estado el medio más seguro para la solución de problemas de acción colectiva, sino la institucionalidad local, que funciona desde reglas prácticas y la participación cooperativa del conjunto de actores sociales (Ostrom, 2000). En una sociedad las instituciones pueden ser definidas como las reglas del juego o las limitaciones ideadas por los seres humanos para dar forma a la interacción humana. De esta forma, las instituciones van a estructurar incentivos en el intercambio humano, ya sea éste de tipo político, social o económico (North en Ayala, 1996). Sin embargo, el medio institucional no es el único en donde los conflictos se libran, éstos lo trascienden, ante reglas inestables o limitadas.

Considerando el planteamiento de Melucci (1999:44), los conflictos y los movimientos por el agua en Axocopan, son expresiones de acción colectiva frente a las transformaciones del territorio que afectan la vida social, como un intento de la comunidad<sup>1</sup> de recuperar sus derechos sobre el agua, en un proceso construido socialmente que se define de acuerdo a "las intenciones, recursos y límites, con una orientación construida por medio de relaciones sociales dentro de un sistema de oportunidades y restricciones."

<sup>1</sup> Esta es definida como la entidad a la que pertenece el individuo, que es más amplia que el parentesco, pero más inmediata que la fracción conocida como 'sociedad'. En la comunidad los individuos adquieren la más fundamental y substancial experiencia de la vida social más allá de los confines del hogar; donde se aprende el significado del parentesco al percibir sus límites por yuxtaposición al no-parentesco; donde se aprende el significado de la amistad, y se adquieren los sentimientos más cercanos de asociación social y la capacidad de expresarlos en esas relaciones sociales. En resumen la comunidad es el lugar donde se aprende y se practica el 'cómo ser un ser social'; y uno adquiere su cultura (Cohen, en Garibay, 2002).

Ávila (2003), interpretando a Melucci, realiza una tipología de la acción colectiva en el medio urbano, desde las características y objetivos de la misma, útil para el análisis de los conflictos urbano-rural: a) las conductas colectivas, b) las acciones conflictivas reivindicativas, c) las acciones conflictivas políticas, y d) los movimientos reivindicativos. Los conflictos por el agua han sido definidos por Ávila (2003:146) "como aquellas tensiones que surgen entre dos o más actores sociales: a) por el control de recursos escasos; b) por su acceso y distribución desigual; c) por el cambio de valores y percepciones sobre su escasez; y d) por la incompatibilidad de intereses ante la ausencia o cambios en la política del agua y sus formas de gestión."

En resumen, el acercamiento al conflicto por el agua que se expone en este trabajo, aborda cómo desde el campo de poder se construye un dominio territorial sobre el agua; esto es, una red vertical que vincula actores desiguales en relaciones asimétricas de jerarquía y dependencia que limitan y dificultan las acciones cooperativas para el manejo sustentable del agua y, por el contrario, abonan la conflictividad.

### *El municipio de Atlixco y la demanda de agua*

El conflicto por el agua ocurre en el municipio de Atlixco, cuya dinámica económica se ha asociado históricamente a la del valle poblano contribuyendo al crecimiento del estado de Puebla (Lomelí, 2001). A partir de los años noventa del siglo pasado, se inició en la zona una intensa transformación territorial motivada por la expansión urbana y el crecimiento de las actividades económicas en el sector secundario y terciario, con corredores industriales y comerciales, que provocaron cambios en el uso del suelo al pasar de agrícola a industrial/urbano, y presión sobre suelos, aguas y vegetación, propiciando disputas por el territorio entre los actores rurales y urbanos.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Entre éstas se encuentran las ocurridas en Cuautlancingo, Nealtican y Tepeaca. En éste, se formó la organización Unión Campesina Emiliano Zapata Vive (UCEZ), que aglutinó a comunidades de 13 municipios de la región para detener el proyecto Milenium, diseñado por el gobierno del estado de Puebla en el periodo 1998-2004, para la construcción de carreteras, parques industriales, áreas de extracción minera, uso de suelo campestre y residencial, y el desarrollo de complejos recreativos, turísticos y ecológicos, en una superficie de cinco mil hectáreas pertenecientes a campesinos de ocho municipios de la región centro-oriente del estado: Cuautinchán, Tecali, Mixtla, Hueyotlipan, Tlanepantla, Tepeaca, Tochtepec y Tecamachalco.

El municipio de Atlixco se localiza en la parte centro-oeste del estado de Puebla, a treinta kilómetros de la ciudad de Puebla. Tiene una altitud promedio de 1,840 msnm y en su mayor parte lo recorre un extenso valle de norte a sur; pertenece a la subcuenca del Río Nexapa, afluente del Atoyac, y es regado por numerosas corrientes que provienen de las estribaciones del Iztaccíhuatl, siendo la principal el río mencionado, por lo que no es gratuito que su nombre en náhuatl signifique “Agua en el valle o en la superficie del suelo”.

El municipio tiene una de las más altas densidades demográficas del estado con 510.91 hab/km<sup>2</sup>; en las últimas cinco décadas ha duplicado su población al pasar de 47,106 habitantes, en 1950, a 117,111 en el 2000, concentrándose en la cabecera municipal, del mismo nombre, 70.73% de la población total del municipio (INEGI, 2001).

La población económicamente activa (PEA) está compuesta por 38,766 personas distribuidas en las actividades terciarias 50.43%, 27.35% en el primario y 20.47% en el secundario. La PEA se concentra en la cabecera municipal con 74.7%. Tal concentración demográfica y de las actividades económicas en Atlixco plantean una demanda creciente de agua para diversos usos, obtenida de fuentes subterráneas y superficiales.

La extracción de agua subterránea se realiza por medio de 18 pozos y tres norias, con el consecuente gasto de energía eléctrica para el bombeo, lo cual representa 40% de los costos totales de operación del Sistema Operador de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Atlixco (SOAPAMA). El uso de aguas superficiales corresponde al manantial de Axocopan que, de acuerdo con datos del SOAPAMA (2002), es la principal fuente de captación de líquido desde 1957, al representar más del 400% del promedio de lo conseguido en las demás fuentes de abastecimiento, sin implicar ningún gasto (cuadro 1), pues el agua llega por gravedad a través de 8.5 km de línea de conducción, hasta almacenarse en el tanque de la Soledad (con una capacidad de 800 m<sup>3</sup>).

La red de agua potable de la cabecera del municipio de Atlixco mide 165.5 km, mientras que la de drenaje 127 km, con lo que se da cobertura a 95.4% de la población. La infraestructura de almacenaje para el agua consiste en 17 tanques elevados (siete) y superficiales (diez). Su sistema de alcantarillado es combinado, de forma que las aguas residuales se mezclan con las de lluvia.

Cuadro 1. Fuentes de abastecimiento de agua para la Cd. de Atlixco.

Fuente	Volumen de Extracción (litros por segundo)	Tiempo (horas)	Profundidad (metros)
Pozo Carolina I	42.5	20	57
Pozo Carolina II	42.8	18	120
Alfonsina Las Chiautlas	20.4	14	94
El Cristo	35	24	57
15 Sur	12	8	80
Las Monjas	31	24	120
Valle Sur	17.5	14	100
Aensa Los Llanos	30	-	180
Infonavit I	9.5	6	100
Tumbacarretas	10	12	90
Las Palmas	17.3	18	74
Foviste	-	-	-
Val de Cristo	6	9	50
León	5	10	120
Prados El León	7.1	19	130
Infonavit II	1.3	6	90
San Alfonso	4.8	19	140
Temaxcalapa	2.3	9.3	40
Manantial de Axocopan	60	24	0

Fuente: SOAPAMA (2002), Presentación multimedia.

La demanda de agua en Atlixco se ha incrementado y actualmente presenta problemas para su abastecimiento, asociados a un inadecuado uso, así como a los problemas de captación del líquido como consecuencia de la pérdida de bosques.<sup>3</sup>

Por su parte, la Magdalena Axocopan está ubicada al sur-oeste a cinco kilómetros de Atlixco. Su altitud promedio es de 1,840 msnm, con coordenadas geográficas: al norte 18° 49' 30", al sur 18° 58' 30"; al este

<sup>3</sup> SOAPAMA ha emprendido distintas acciones desde 1994, entre ellas, campañas de reforestación cuyo objetivo parece estar claro, no así su implementación, pues no están dirigidas a la conservación de las fuentes de abastecimiento, eludiendo también su evaluación. Otro tipo de acciones ha sido la conservación de los recursos disponibles por medio del tratamiento de las aguas residuales (proyecto aún en desarrollo) o con recomendaciones para la cotidianidad (comunicación personal con Francisco Velasco Islas, Director del SOAPAMA, 2004).

98° 18` 24", y al oeste 98° 33` 36" de longitud occidental (INEGI, 2001). La comunidad cuenta con una población aproximada de cinco mil habitantes (comunicación personal con T.P.M., 2004).

El régimen de propiedad de la tierra es ejidal y privada. Para el primer caso, por decreto presidencial de 1929 se otorgaron 1,879 ha a 167 beneficiarios, de las cuales 1,599 son tierras parceladas, 193 de uso común, 13 de asentamientos humanos, 28 de infraestructura y 44 de ríos, arroyos y cuerpos de agua (Registro Agrario Nacional, 1998).

Actualmente, sólo 33% de la superficie ejidal total es cultivada. De acuerdo con el Centro de Apoyo al Desarrollo Regional de Atlixco (1997), en la superficie de riego se cultivan un total de 157 ha distribuidas de la siguiente forma: alfalfa (11), calabacita (15), cebolla (11), ejote (3), huazontle (30), tomate (11), maíz (11), maíz para forraje (8), flor "nube" (7), gladiola (16) y jícama (34). En las tierras de temporal, 273 ha, se cultiva: maíz (237), frijol (10), cacahuate (4) y cempaxúchitl (22).

El riego dinamiza la estructura de cultivos hacia los de alta rentabilidad: hortalizas y flores, pero aún de esta manera las actividades agrícolas no garantizan ingresos suficientes para las unidades domésticas, ocasionando una amplia diversificación de actividades económicas no agrícolas, entre las que se encuentran el pequeño comercio, la migración local, regional e internacional, principalmente hacia Estados Unidos, y la prestación de servicios.

Axocopan es regada por numerosas corrientes que provienen de las estribaciones del Iztaccíhuatl y del Popocatépetl, aunque su fuente principal de abastecimiento es un manantial del que actualmente emanan 741.6 lps, utilizados para consumo doméstico, agrícola, industrial y turístico (CNA, 2004).

El uso doméstico de las aguas del manantial de Axocopan, realizado por Atlixco, presenta ventajas por el volumen de extracción, costo y cercanía frente a otras fuentes; sin embargo, compite con el uso local de ésta, donde lo asignado por la Comisión Nacional del Agua (CNA) no es suficiente para riego ni uso doméstico, pues sólo 60% de la población cuenta con agua potable (Cedemun, 1999). Su uso expresa también el predominio de la ciudad sobre el campo fuente del conflicto que a continuación se desarrollará.

### *El conflicto por el agua*

El conflicto por el agua del manantial de Axocopan ha pasado por varias etapas determinadas por transformaciones territoriales, producto del uso del recurso, los patrones productivos de la región (actividades agrícolas e industriales) y las relaciones de poder que se establecen para control y uso del agua.

#### Conquista-período revolucionario

Desde tiempos prehispánicos la región había sido utilizada como zona agrícola por sus excelentes condiciones climáticas, edafológicas e hidráulicas. Con la conquista española el uso de los recursos naturales de la región y el aprovechamiento que de ellos se hacía se modificaron: se canalizó mano de obra indígena a los cultivos españoles;<sup>4</sup> se creó infraestructura para la comunicación del Valle de Atlixco con la capital de la Nueva España; creció la zona agrícola, la de pastoreo y residencial, así como los sistemas de irrigación, los cuales se destinaron también a la generación de energía eléctrica para mover molinos (Paredes, 1991).

De los cultivos insertados en el valle, fue el trigo el más exitoso y relevante en términos económicos, obteniéndose de él dos cosechas al año de excelente calidad, de forma que requirió el acceso a superficies de cultivo y agua crecientes, haciendo necesario un sistema normativo para la asignación de éstos, que en general favorecía a los españoles hacendados en detrimento de las comunidades indígenas, las cuales sin embargo, no eran del todo excluidas por ser fuente de mano de obra.

Estos hechos generaron constantes disputas por los recursos naturales, particularmente por el agua de la región, así que, como una medida

---

<sup>4</sup> Al Valle de Atlixco fueron introducidos cultivos como el trigo, vid, cítricos, caña de azúcar, cebada, garbanzo, así como añil, cáñamo, nopal y cochinilla de la grana, trabajados con la mano de obra de pueblos indígenas de la región vía: el servicio personal obligatorio, repartimientos, alquiler y enganche. Esta abundancia de manos indígenas fomentó que los trabajos agrícolas privilegiaran su utilización intensiva, a la par de que se implantaron obras de irrigación (con tres modelos diferentes, todos basados en obras prehispánicas) y el uso de instrumentos como el arado de hierro, la hoz y el azadón (Paredes, 1991).



para solventarlos, en 1593 se establece la primera repartición legal de las aguas de la corriente del Río Cantarranas y sus afluentes, los manantiales de Axocopan,<sup>5</sup> en el que se clarificaba quiénes eran los usuarios y sus derechos de agua, precisándose también la construcción de obra hidráulica (diez cajas repartidoras, 13 acequias, tomas de agua y canales) para distribuir el agua de la siguiente manera: nueve surcos de agua para los indios de Axocopan y Lucas Pérez Maldonado; cinco surcos de agua para Juan de Molino, Álvaro de Vivaldo, Francisco Díaz de Vargas, Blas Hernández y los indios cantores de Huejotzingo (Cervantes, en Paredes, 1991).

Aunque esta repartición no eliminó los conflictos, si estableció un punto de referencia y reglas de distribución para el agua, a partir del cual se establecieron negociaciones futuras.

Junto con la actividad agrícola floreció la actividad textil, consolidando al Valle de Atlixco como la segunda entidad industrial de Puebla hacia finales del siglo XIX (Lomelí, 2001). Ejemplo de lo anterior, es la fundación en 1899 en Axocopan de la fábrica de hilados y tejidos El Volcán, sobre la base de un molino de trigo, usando los antiguos derechos al agua de éste, pero incrementando su consumo hasta en 500%, para generar energía eléctrica (Castañeda, 2001). La mayor presión sobre los recursos hidráulicos ejercida por El Volcán origina un litigio con el pueblo de Axocopan y las haciendas de Tenextepec, San Lorenzo y Zapotitlán, por los cambios arbitrarios de la infraestructura hidráulica y del volumen de agua recibido.

Durante la Revolución, la región fue zona de enfrentamientos armados e influencia zapatista, lo que ocasionó la paralización de las actividades agrícolas e industriales, y el desuso del agua por las empresas y haciendas.<sup>6</sup> Con el reparto de los latifundios durante la Reforma agraria,

<sup>5</sup> Baltasar de Herrera y Arévalo en 1592 fue comisionado por el Virrey Luis de Velasco hijo para medir el agua de dichos afluentes, calculando su volumen en 140 surcos de agua, los cuales distribuyó entre nueve cajas (Fondo de Aprovechamientos Superficiales, Caja 4574, Expediente 60837).

<sup>6</sup> Las haciendas de San Lorenzo y Tenextepec solicitan la condonación de los impuestos generados por el uso de las aguas de los manantiales de Axocopan, debido a que en el periodo de 1919 a 1922 (para la primera) y el de 1917 a 1920 (para la segunda), no hicieron uso del líquido por la ocupación de las fuerzas zapatistas de sus terrenos (Fondo Aprovechamientos Superficiales, Caja 89, Expediente 1704; Caja 87, Expediente 1672).

la comunidad de Axocopan fue dotada de ejido en 1929, con 1,879 ha, como se mencionó anteriormente.

Así, es patente que en esta etapa los conflictos por el agua ocurren entre, al menos, cuatro actores no excluyentes y con relaciones multidireccionales: los pueblos indígenas, los españoles y los usuarios río arriba y río abajo, representantes del uso agrícola y el agroindustrial de las aguas, que ante el incremento de la producción agrícola y el cambio de patrones de cultivo, se ven en la necesidad de establecer un sistema normativo mínimo para la distribución del líquido.

Sin embargo, con la consolidación industrial de la región, ya no sólo en la transformación del trigo, sino con la industria textil, en el siglo XIX se introduce un nuevo tipo de usuario, de manera que en el conflicto se ven polarizadas dos posiciones: las campesinas, representadas por los ejidatarios de Axocopan, Tianguismanalco, San Jerónimo Coyula, Acapulco, y los dueños de haciendas, que aún realizaban actividades agrícolas, en contradicción con las industriales encarnadas por los dueños de la fábrica de hilados y textiles El Volcán.

Las demandas se canalizaban a un sistema centralizado estatal para la gestión del agua, enfocándose en la violación al cuadro de distribución reglamentado y su reparto inequitativo, ya sea con los volúmenes requeridos para las actividades desarrolladas o entre usos diferentes.

De la Reforma Agraria a 1990

Es hasta 1928 cuando en lo fundamental se había realizado la Reforma Agraria en la región, y se contaba con cierta estabilidad social para establecer un nuevo pacto para la gestión del agua entre viejos y nuevos actores, a través de una institucionalidad local que se expresaba en un reglamento para la distribución de los manantiales, publicado por la Secretaría de Agricultura y Fomento para la distribución del Río Cantarranas y sus afluentes (Tianguismanalco, manantiales de Metepec y Axocopan).

En él se establece: a los usuarios de cada corriente (Art. 2) (cuadro 2); se destinan las aguas mansas al riego y las torrenciales para fuerza motriz, usos públicos y domésticos (Art. 4); que los costos de las obras hidráulicas como los de su conservación, vigilancia y mantenimiento,

correrán a cargo de los usuarios (Art. 5 y 7); que los propietarios de los terrenos por donde pasen los canales de distribución, están obligados a respetarlos (Art 6); y el establecimiento de que la administración del agua se hará a través de una Junta de Aguas del Río Cantarranas, cuya estructura, forma de elección, periodos de reunión y obligaciones se detallan en los artículos 16 y 21.

Cuadro 2. Distribución del agua del manantial de Axocopan (1929).

Usuario con derechos	Litros por segundo	%
Ejidos y terrenos propios de Apocopan	189.0	16.8
Fábrica El Volcán	284.0	25.3
Canal de Zapotitlán. Distribuidos como sigue:	341.0	30.3
1ª Fracción de Zapotitlán	12.0	
Ejido de Apocopan	66.0	
Ejido de Acapulco	168.0	
2ª Fracción de Zapotitlán	95.0	
Canal de San Lorenzo y Tenextepec. Distribuidos como sigue:	310.0	27.6
Para Tenextepec	207.0	
Para San Lorenzo	103.0	

Fuente: AHA, Fondo, Aprovechamientos Superficiales, Caja 4316, Expediente 57493.

En noviembre del mismo año, la Secretaría de Agricultura y Fomento publica una revisión al reglamento anterior, añadiendo la prohibición de la venta y desperdicio de agua, así como las sanciones aplicadas conforme a la Ley de Aguas vigente en ese año para quien tomara más agua de la que le tocaba, modificara las obras hidráulicas y no cumpliera con sus cuotas (AHA, 1929).

A pesar de que la normatividad obligaba la administración de los manantiales por medio de una Junta de Aguas, diversos usuarios se quejan que ésta no funciona (AHA, 1932; AHA, 1952). Bajo esta institucionalidad se desarrollan disputas por el agua entre los diferentes actores por la violación del reglamento y los volúmenes dotados a aquellos. Por ejemplo, en 1930, el propietario de la hacienda de Tenextepec demanda a los pobladores de Axocopan por desviar sus aguas (AHA, 1930).

Hacia finales de los años treinta, Atlixco se integra como usuaria del agua de los manantiales de Axocopan, por acuerdo en 1939, de un

intercambio de afluentes con la fábrica El Volcán, quien tendría así acceso al río Cantarranas (SRH, 1946). Sin embargo, en el acuerdo anterior no participó autoridad competente para validarlo, por lo que en 1946, la Secretaría de Agricultura y Fomento pide a la Presidencia Auxiliar de Axocopan le informe detalladamente sobre las obras que desvían las aguas de su manantial. En respuesta, el Presidente Auxiliar de la Magdalena Axocopan informa lo siguiente (Sección de Fomento, 1946):

... Primeramente construyeron un tanque pequeño que aproximadamente tiene cuatro metros en cuadro para entubarlo en el tubo que conduce el agua para la ciudad de Atlixco, en ese tubo se llevarían quizá más de lo que la Dirección de Aguas de Tacubaya les concedió, porque cuando tomaron nadie estuvo de nosotros los usuarios para ver si efectivamente tomaban nada más los veinte litros. Muy bien hicieron lo que ellos les convino. Pues a hoy recientemente ya hicieron nuevas obras haciendo otro tanque más grande que aproximadamente tiene cinco metros y medio de largo y ancho casi en cuadro, más abajo del primer tanque, y como en ese lugar hay otros ojitos de agua que toman la corriente para nosotros los usuarios, claro es nos perjudican aminorando nuestra dotación. Los que están efectuando los trabajos son los ingenieros concesionarios o contratistas para llevar más agua para la ciudad de Atlixco, ignorando el Autoridad que haya ordenado las nuevas obras.

En respuesta, la Secretaría de Agricultura y Fomento (1946), a través de la Dirección General de Aguas, señala:

... El proyecto aprobado consiste en lo siguiente: Disminuir 10 l.p.s. a cada uno de los aprovechamientos que en fuerza motriz efectúa la Fábrica el Volcán con aguas de los aludidos Manantiales, o sean 20 l.p.s.; pero se declararía insubsistente la dotación de 20.8 l.p.s. a que tiene derecho el H. Ayuntamiento de Atlixco por lo que respecta al río Cantarranas, gasto este último que se señalaría a la Fábrica el Volcán, como compensación de los 20 l.p.s. Por oficio 10712 de 17 de julio de 1939 se comunicó el acuerdo a ambas partes, pidiéndose el plano original con su memoria descriptiva a fin de autorizarlo debidamente para que conforme a ese plano se ejecutaran las obras; pero el referido H. Ayuntamiento no ha remitido los documentos y por lo tanto es impropcedente la ejecución de obras de aprovechamiento y en

este caso se aprueba la gestión de esa Agencia ante el Gobierno del Estado para que suspenda los trabajos de construcción.

Esta apropiación del agua por el Ayuntamiento de Atlixco es regularizada e incrementada en 1953 por la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH), que le otorga una concesión de 42.4 lps, es decir, 22.4 lps más de lo “dotado” en 1946 (CNA, 2002).

En la década de los años ochenta, se presentan intensos conflictos entre los usuarios del sistema que se tratan de resolver con la intervención de las instancias reguladoras de agua, que invariablemente emitían señalamientos sobre irregularidades y violaciones de los volúmenes asignados a cada uno de los concesionarios; así como recomendaciones que iban más allá del ámbito técnico.

De este periodo destacamos la incorporación de un nuevo usuario al conflicto del agua, cuyo uso es doméstico-urbano (representado por Atlixco), que agudiza las tensiones históricas de la zona por el agua con acciones que destacan por su unilateralidad e ilegalidad en la construcción de la infraestructura hidráulica para desviar el agua.

Con esto, se configuran los actores y relaciones del sistema actual del uso del agua de los manantiales de Axocopan: a) Atlixco representada por el Ayuntamiento; b) los propietarios de la fábrica El Volcán y c) los ejidatarios y pobladores del fundo legal de Axocopan. Por otro lado, es visible que las relaciones de poder regional (comandadas por los actores con mayor poder económico y político) impusieron un uso del agua a favor del desarrollo urbano y la industria en detrimento del uso agrícola y la viabilidad social del campesinado, a quien subordinó generando conflictos constantes entre los actores. Las relaciones de sometimiento<sup>7</sup> negaron la cooperación para el manejo integral y equitativo del agua y, a pesar de los sutiles señalamientos de las autoridades sobre las inequidades, se terminó por validar los usos y volúmenes que las relaciones de fuerza impusieron. Sin embargo, la

---

<sup>7</sup> Apuntalado por el poder regional caciquil de J. Hernández y E. Camarillo, líderes de la Confederación Regional Obrera Mexicana (CROM), que mediante recursos coercitivos y violentos imponen un control sobre el manejo del agua, así como en el nombramiento de las autoridades agrarias de la región.

supeditación de los campesinos no significó su inmovilidad y derrota, pues durante este periodo demandaron de forma ininterrumpida el respeto de una normatividad que históricamente no los había beneficiado, pero que en términos legales constituyó la base para exigir sus derechos sobre el agua e iniciar su movimiento en la década de los años noventa, cuando las condiciones políticas cambiaron.

La acción campesina y la demanda de agua desde la década de los años noventa hasta la actualidad

Para entender los acontecimientos vividos durante la década de los años noventa, etapa importante por lo explícito de las luchas por el agua, es necesario recurrir a uno de los eventos políticos más importantes de la región: la finalización del dominio de los caciques regionales J. Hernández y E. Camarillo. Con ello, las relaciones de poder en el ámbito regional cambian abriendo espacios para la acción colectiva y la organización de los campesinos de Axocopan alrededor del ejido y sus autoridades, quienes mantuvieron durante los momentos más difíciles demandas legales por la restitución de los derechos del agua. En voz de uno de los líderes más importantes del movimiento, se caracteriza la etapa de cacicazgo de la siguiente forma (T.P.M, 2004):

En ese tiempo de los cacicazgos eran los pistoleros de Camarillo eh, antes de que se muriera, pero más antes era... Antonio J. Hernández de la CROM... había mucha dictadura... y nosotros por ejemplo [sí] viviéramos en esos años y sí estuviéramos peleando, ¡yo creo que no estuviéramos contando nada de eso! Porque había pistoleros y lo mandaban a matar a uno, entonces, bueno hay veces que no tiene uno miedo, sino que es precaución, verdad...

Un segundo elemento importante en el periodo de los años noventa es la creación de nuevos marcos normativos a partir de la sustitución en 1994 de la Ley Federal de Aguas de 1972, por la Ley de Aguas Nacionales, así como la administración descentralizada de los Sistemas Operadores de Agua.

La creación de este tipo de organismos es parte de un largo proceso ocurrido durante el siglo XX, que después de varios ensayos por sexenio,

no logran superar la dependencia económica hacia los estados y la federación. Aunque su entrega a los estados y municipios favorece su adecuación a las circunstancias locales y regionales, no atinan un manejo adecuado tendiente a su autosuficiencia económica, de manera que en la actualidad se prueba la integración de la iniciativa privada a la prestación de servicios hidráulicos, bajo el argumento de la incapacidad e ineficiencia de los sistemas operadores (Rodríguez, 2004).

Particularmente, el SOAPAMA mantiene una visión reduccionista e insuficiente ante la multidimensionalidad del agua, observándola como un recurso natural escaso para el que asigna un cobro por su uso, en el entendido de que esto promoverá su sustentabilidad. El SOAPAMA ha establecido relaciones no cooperativas y de subordinación con el territorio rural del que extrae el agua, y no realiza acciones para la recarga de los mantos acuíferos de acuerdo con su tasa de explotación.

En contraste con lo anterior, la acción colectiva de la comunidad está alimentada por una concepción del agua como “un bien público que no le pertenece a nadie, sino a todos”, que “es como la sangre que alimenta a la tierra”, expresiones recogidas durante el trabajo de campo. Esta noción de bien público coincide por lo planteado por Shiva (2003) y lleva a mostrar disposición a acuerdos con los demás usuarios del manantial para su gestión y reglamentación, partiendo, en consecuencia, de que una distribución equitativa del agua favorecería la solución del problema.

La comunidad ha basado y argumentado sus peticiones y acciones a partir del uso que le dan al agua (regadío y doméstico), y de las asignaciones de volúmenes establecidos por los reglamentos para los diferentes actores.

Esta vía ha rendido sus frutos en el terreno legal pero no en el real, pues a pesar de que en 1994 los campesinos de Axocopan ganan un litigio contra el SOAPAMA, validado por CNA, ésta les informa que no se realizaría ningún cambio. Esto, junto con distintas demandas de los ejidatarios, beneficia en 1996 la rectificación de los volúmenes y la posibilidad de construcción de la caja partidora para nueve usuarios del agua del manantial de Axocopan (cuadro 3).

Cuadro 3. Distribución del agua del manantial de Axocopan (1996).

Usuario con derechos	Litros por segundo	%
Agua Potable de Atlixco	42.4	5.8
Cooperativa de Aguas Minerales de Axocopan	0.6	0.1
Sección Industrial de Axocopan	3.7	0.5
Ejido de Axocopan (Moyotzingo)	26.7	3.7
Pueblo de Axocopan (Fundo Legal)	81.2	11.1
Fábrica El Volcán	208.4	28.5
Canal Zapotitlán	154.0	21.1
Canal Tenextepec	212.5	29.1
Agua Potable de Chinameca	1.5	0.2
Total	731.0	100

Fuente: CNA, Oficio B00.E.14.1.01.659/96, Puebla, 25 de septiembre de 1996.

Esta distribución del agua muestra, en relación con las anteriores (1929-1953), los siguientes elementos:

- La disminución de volumen del agua del manantial al pasar de 1,131 lps, en 1929, a 741.6 lps en el 2004, lo que representa una reducción de 34.43%. Cabe mencionar que existe una contradicción en los cuadros de distribución, pues según los aforos realizados por la CNA, el volumen actual es de 705 lps, por lo que no se sabe con precisión cómo es que se está distribuyendo un volumen mayor al existente, o si le estará llegando a todos los usuarios el volumen reglamentado.
- La introducción de nuevos actores a los cuadros de distribución del agua, que va de ocho usuarios en 1929, a 21 en el periodo de 1953, y la eliminación de otros.
- La distribución del agua es diferenciada, favoreciendo a los usuarios representantes del uso industrial y urbano (la fábrica El Volcán y el SOAPAMA, respectivamente), mientras que a los campesinos se les ha ido disminuyendo el gasto. Estas asignaciones se han normalizado y regularizado, expresando una relación de fuerzas desfavorables para los segundos.



Las peticiones de la comunidad de Axocopan han derivado en la inspección de los pozos que tiene concesionados el SOAPAMA y el gobierno municipal de Atlixco, iniciándose un procedimiento contra el primero, en el que se sugiere la suspensión de su título de concesión, así como la orden de inspección a la empresa El Volcán en época de estiaje, para realizar un estudio de la distribución del agua (CNDH, 2004).

Como en etapas anteriores, el marco normativo es el fundamento y argumento legal para la comunidad de Axocopan, a partir del cual validan respuestas y realizan peticiones ante la CNA frente a las constantes violaciones de quienes los han marginado en el uso y distribución del agua: el Ayuntamiento de Atlixco representado por el SOAPAMA y los propietarios de la fábrica El Volcán.

La constante violación de las resoluciones por éstos, provocó el 23 de abril de 2004 la acción directa de la comunidad organizada en torno al ejido y sus autoridades, para bloquear el paso del agua hacia Atlixco. A partir de esta acción, la CNA, el SOAPAMA y el Ayuntamiento de Atlixco han establecido acciones contra los campesinos: en el terreno legal, a través de demandas y órdenes de aprehensión contra los líderes locales y, en el plano organizativo, interviniendo en la elección del comisariado ejidal.

A finales del 2004 la CNA da a conocer las conclusiones técnicas del caso Axocopan, en la que se determina la construcción de una caja partidora para el manantial, donde sólo se consideran siete usuarios "legalmente reconocidos" a los que ratifica en su titulación (cuadro 4).

Cuadro 4. Distribución del agua del manantial de Axocopan (2004).

Usuario con derechos	Gasto en LPS	%
Fundo Legal Axocopan	79.2	10.7
Asociación Civil Axocopan Tenextepac, A.C.	205.8	27.8
Ciudad de Atlixco SOAPAMA	69.5	9.4
Sociedad Ejidal La Magdalena Axocopan del Canal Zapotitlán	153.6	20.7
Fruticultores Las Delicias de Moyotzingo, S.S.S.	26.0	3.5
Industrias Axocopan, S.A. de C.V	4.2	0.6
Fábrica de Hilados y Tejidos El Volcán, S.C.	203.3	27.4
Total	741.6	100.0

Fuente: CNA, Gerencia Estatal en Puebla, Puebla, Noviembre del 2004.

Como se observa, la resolución omite al Ejido de Axocopan como usuario legal, argumentando que éste no cuenta con derechos históricos ni legales para acceder al agua; multa al Fundo Legal de Axocopan por haber tomado más líquido del permitido, reduciéndole además el volumen asignado sin sancionar por la misma acción al SOAPAMA y a la fábrica El Volcán, a quienes contradictoriamente les aumenta (27 lps al primero) o mantiene su gasto.

Como si no fuera suficiente, la CNA no ha actuado como mediadora o conciliadora dentro de los conflictos por el agua, delegando tal actividad a la Secretaría de Gobernación del Estado, contraviniendo lo estipulado en la Ley de Aguas Nacionales (DOF, 2004), que en su Título segundo: Administración del Agua, Capítulo III, Comisión Nacional del Agua, en su artículo 9, establece como sus atribuciones, entre otras: reconocer derechos; conciliar y funcionar como árbitro en la prevención o resolución de conflictos por la gestión del agua y resolver los conflictos entre usos y usuarios, que por lo demás, no indica ni forma o procedimiento en su Reglamento para hacerlo, dedicándose a instrumentar acciones de orden administrativo.

En medio de este conflicto histórico, agudizado en años recientes por la evidente oposición entre el Ayuntamiento de Atlixco y la comunidad de Axocopan, el primero ha iniciado unilateralmente la gestión de un megaproyecto de servicios<sup>8</sup> ubicados en las tierras ejidales de los segundos.

Este nuevo elemento empeora la situación establecida por el conflicto del agua, ante lo que los campesinos responden con una organización

---

<sup>8</sup> El proyecto para la zona suroeste del municipio de Atlixco incluye la construcción sobre las tierras de Axocopan de una central de abastos, una central camionera, un valle industrial y una zona habitacional para diferentes niveles socioeconómicos. A partir de esto, se ha denunciado la compra mediante presión a precios bajos de terrenos de la comunidad, por parte de algunos funcionarios estatales que abusando de su autoridad y de la información privilegiada a la que tienen acceso, han iniciado la especulación inmobiliaria. Pero no sólo la comunidad se ha expresado en contra del proyecto, investigadores de la UNAM y BUAP, informan que el Plan de Desarrollo Municipal de Atlixco es inadecuado, ya que no es recomendable que la mancha urbana crezca hacia la zona del volcán, no sólo porque éste está en actividad, sino porque es una zona de recarga de los mantos acuíferos dentro de la cuenca (La Jornada de Oriente, 2004a; 2004b; 2004c; BUAP-Cupreder, 2004).

fuera de la estructura ejidal (cuyo comisariado ha sido impuesto por funcionarios del Ayuntamiento de Atlixco), y la formación de alianzas con pueblos de la región y la Unión Campesina Emiliano Zapata, con quienes establece una red horizontal de solidaridad para la defensa del territorio rural, situación que ha aumentado su capacidad de presión y gestión ante el gobierno, quien a pesar de tener un proyecto excluyente y fuera de toda lógica cooperativa que no contribuye al desarrollo sustentable de la región, no ha podido ejecutar aún.

### *Conclusiones*

Históricamente la región del Valle de Atlixco ha mantenido conflictos por el agua. Desde la Colonia se ha estructurado una red jerárquica y autoritaria para el uso y distribución del agua, dirigida por el poder económico y político regional. Esta red ha evolucionado por la inserción de actores con diferenciales de poder y la transformación económica y social del valle.

La red de poder a partir del reparto agrario en la región está marcada por relaciones asimétricas impuestas desde la coerción y la violencia desde los cacicazgos, que permitieron la apropiación del agua del manantial por los sectores hegemónicos para la ciudad de Atlixco y la fábrica El Volcán, así como la subordinación de la comunidad de Axocopan a una lógica urbana.

De acuerdo con la tipología de la acción colectiva, realizada por Ávila (2003), el conflicto por el agua observado en Axocopan ha pasado por etapas que se caracterizan, en un inicio, por ser reacciones espontáneas y defensivas; en un segundo momento reivindicativas, con demandas específicas y, finalmente, con acciones conflictivas políticas por el agua, en la que se presenta la organización y lucha de los actores por la solución de sus problemas, sin pugnar aún la gestión descentralizada del recurso.

Elementos asociados a los cambios en el campo de poder, expresado en el conflicto durante el periodo actual, han sido: declive del poder caciquil regional; organización de la comunidad alrededor del ejido y sus autoridades, con un liderazgo capaz de expresar las demandas, intereses e iniciativas de la misma; definición de una identidad comunitaria en defensa de lo rural ante el embate de lo urbano; laxitud

de la CNA para la solución de los conflictos y, la asignación inequitativa de ésta, así como la disminución en 38% del volumen del manantial de Axocopan, en 75 años.

La institucionalidad expresada en reglamentos para la gestión del manantial de Axocopan, emitidos por la CNA, ha sido el marco para dirimir los conflictos entre la comunidad, los propietarios de la fábrica El Volcán y Atlixco, pero al no contar con mecanismos para su ejecución y sanción, ha sido insuficiente para resolverlos. Por el contrario, en los diversos ordenamientos se tiende a reasignar el agua en contra de la comunidad de Axocopan, disminuyendo su dotación para riego en su última versión (CNA, 2004).

Cuando la institucionalidad es transgredida por los actores con mayor poder, se convierte en un campo de conflicto que genera desconfianza entre los actores, negando la posibilidad de relaciones cooperativas para el manejo integral y equitativo del agua. El conflicto está alimentado por concepciones diferentes del agua. Para la comunidad es un bien público, que pertenece a todos y que ahora es escaso. En contraposición está la visión de los actores hegemónicos, que la observan como escasa y privada.

Aunque estas concepciones parecen irreconciliables, pueden ser la base para la solución de conflictos partiendo de planteamientos incluyentes, como los sostenidos por la comunidad de Axocopan, los cuales han sido la base para normar su acción colectiva por la restitución de sus derechos al agua, pues si es un bien común, compete al conjunto de usuarios establecer las bases para la gestión cooperativa de ésta.

Lograr lo anterior requiere reafirmar a los Consejos de Cuenca como un espacio para la participación y administración del recurso, haciendo válida la Ley de Aguas Nacionales que, en el artículo 13, capítulo IV, especifica que la CNA debe establecerlos como instancias de coordinación y concertación entre ésta, las dependencias públicas en los tres niveles de gobierno, y los representantes de los usuarios de cada cuenca hidrológica, con el objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica, de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca (DOF, 2004).

Por otro lado, se hace necesaria la existencia de instancias autónomas y descentralizadas para dirimir los problemas por la gestión del agua, en

la que se integren la totalidad de actores con sus visiones e historia. Las soluciones cooperativas se basan en una visión sistémica de las cuencas, que involucran a múltiples actores y usos de agua bajo relaciones interdependientes: los usos y externalidades que genera un actor sobre el agua afecta a otros. Especialmente, se debe reconocer que el ciclo del agua, en particular en la fase de recarga de los mantos acuíferos, se realiza en el medio rural, por lo que una interacción equilibrada entre éste y el medio urbano es importante para la preservación del líquido. Las alianzas y acciones establecidas entre los campesinos muestran este camino y depende de las instituciones gubernamentales seguirlo, o abrir otros que abonen al conflicto.

Un tema en el que se debe profundizar son las instituciones informales de la comunidad de Axocopan, pues no fue suficientemente abordado al enfatizar la institucionalidad formal, como campo de conflicto por los actores que se disputan el agua. Las instituciones informales son relevantes en la medida que asignan, mediante reglas internas, la gestión y distribución del agua para los diferentes usos en la comunidad, constituyéndose en un medio para su aprovechamiento racional, vía la sanción de manejos inadecuados o no sustentables. Su estudio contribuiría a identificar y comprender elementos de un manejo integrado y sustentable de los recursos hídricos.

### *Bibliografía*

- Ávalos G., C. y Jacinta Palerm Viqueira (2003), "Afectación en manantiales por uso de agua doméstico en la cuenca del río Cuautla, Morelos", en XII Congreso Nacional de Irrigación, Centro de Ferias y Exposiciones de la Cd. de Zacatecas, México 13-15 de agosto.
- \_\_\_\_\_ (2001), "Organización social y problemática del agua en la cuenca del río Cuautla, Morelos", en *XI Congreso Nacional de Irrigación*, Simposio 5, Manejo Integral de Cuencas, Guanajuato, Gto., México, 19-21 de septiembre.
- Ávila, Patricia (2003), "Movimiento urbano y gestión del agua: el caso de Morelia", en Óscar González (coord.), *Estudios michoacanos X*, Colegio de Michoacán, México, pp. 141-169.
- Ayala, José (1996), *Mercado, elección pública e instituciones. Una revisión de las teorías modernas del estado*, Facultad de Economía, UNAM, México, 516 pp.
- Castañeda, Rocío (2001), "La centralización de un sistema de distribución: el reparto de agua del río Cantarranas, Puebla, 1890-1930", en *Boletín Archivo Histórico del Agua*, año 9, publicación de aniversario, Organizaciones Autogestivas.

- Centro de Apoyo y Desarrollo Regional de Atlixco (1997), *Informe anual de actividades*, documento interno, Puebla.
- Centro Nacional de Desarrollo Municipal (1999), *Enciclopedia de los municipios de México*, Secretaría de Gobernación, México.
- Comisión Nacional del Agua (CNA) (2004), *Conclusiones técnicas del caso Axocopan*, Puebla.
- \_\_\_\_ (2002), *Minuta de trabajo entre la Gerencia Estatal de la CNA*, autoridades municipales, ejidatarios y representantes de los propietarios de la fábrica El Volcán, 12 de agosto.
- Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH), Oficio V2 /002056, 30 de enero de 2004.
- Diario Oficial de la Federación (2004), *Ley Nacional de Aguas y su Reglamento*, México.
- Garibay, Claudio (2002), "Comunidades antípodas", *Relaciones*, Vol. 23, Núm. 89.
- González H., M. (2000), "El sistema de riego en los manantiales de San Juan Teotihuacan", en Jacinta Palerm Viqueira y Tomás Martínez Saldaña (coords.) *Antología sobre pequeño riego*, Vol. II, Organizaciones Autogestivas, Colegio de Postgraduados, Plaza y Valdés, México.
- INEGI (2001), *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*, México.
- La Jornada de Oriente*, (2004a), junio 7.
- \_\_\_\_ (2004b), junio 11.
- \_\_\_\_ (2004c), agosto 9.
- Lomelí, Leonardo (2001), *Breve historia de Puebla*, Fondo de Cultura Económica, México, 415 pp.
- Melucci, Alberto (1999), *Acción colectiva, vida cotidiana y democracia*, El Colegio de México, México, 260 pp.
- Ostrom, Elinor (2000), *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*, Fondo de Cultura Económica, México, 395 pp.
- Paredes, Carlos (1991), *La región de Atlixco, Huaquechula y Tochimilco. La sociedad y la agricultura en el siglo XVI*, Fondo de Cultura Económica, México, 182 pp.
- Ramírez, Javier y Valentina Campos (2004), "La Relación urbano rural en la disputa por el agua: Nealtican Angelópolis México", en Jeroen Warner y Alejandra Moreyra (coords.), *Conflictos por el agua*, Nordan, Uruguay.
- Registro Agrario Nacional (1998), Folio Agrario de Tierras, Matriz 21TM0000756.
- Rodríguez, Emiliano (2004), "El papel de los organismos operadores en la gestión del agua.", en Cecilia Tortajada, Vicente Guerrero y Ricardo Sandoval (coord.), *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas*, Miguel Angel Porrúa, Cámara de Diputados LIX Legislatura y Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C., México.
- Rosberry, William (1998), "Cuestiones agrarias y campos sociales", en Sergio Zendejas, (Ed), *Las disputas por el México rural*, Colegio de Michoacán, México, pp 73-100.

- Sack, Robert (1991), "El significado de la territorialidad", en Pedro Pérez (Comp.), *Región e historia en México (1700-1850)*, Instituto Mora / UAM, México, pp 194-204.
- Shiva, Vandana (2003), *Las guerras del agua: privatización, contaminación y lucro*, Siglo XXI, México, 163 pp.
- Sistema Operador de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Atlixco (SOAPAMA) (2002), presentación multimedia.
- \_\_\_\_ (2002), *En Atlixco todos por el agua*, presentación interactiva.
- Ventura, P, C (2003), "Organización social y problemas sobre el uso del agua en una comunidad purépecha: Tarecuato y su anexo la Cantera", en S. O. González (Coord.), *Estudios michoacanos X*, El colegio de Michoacán, Instituto Michoacano de Cultura, México.
- Documentos históricos
- Archivo Histórico del Agua (AHA), Secretaría de Agricultura y Fomento, 1929.
- \_\_\_\_, 623, México, Secretaría de Agricultura y Fomento, *Informes sobre la reglamentación de las aguas de los manantiales de Axocopan*, Oficio, Exp. 447.2/3157, 12 de mayo de 1930.
- \_\_\_\_, AV623 México, Secretaría de Agricultura y Fomento, *Informes sobre la reglamentación de las aguas de los manantiales de Axocopan*, Oficio 4 de noviembre de 1932.
- \_\_\_\_, AV631 México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, *Solicitudes de realización de estudios del aprovechamiento del Cantarranas*, 27 de octubre de 1952.
- \_\_\_\_, Fondo de Aprovechamientos Superficiales, Caja 4316, Expediente 57493.
- \_\_\_\_, Fondo de Aprovechamientos Superficiales, Caja 4574, Expediente 60837.
- \_\_\_\_, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Caja 89, Expediente 1704.
- \_\_\_\_, Fondo de Aprovechamientos superficiales, Caja 87, Expediente 1672.
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales (BUAP-Cupreder) (2004), Oficio 091/Cupreder/2004, 13 de julio de 2004.
- Sección de Fomento, oficio 72, 31 de enero de 1946.
- Secretaría de Agricultura y Fomento, Oficio 720, Expediente 447.2-3157, 2 de febrero de 1946.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH), Agencia General, Oficio 720, Expediente 447.2/3157, 17 de julio de 1946.
- Testimonios
- Testimonio de T.P.M. Axocopan, Atlixco, Puebla. 22 de octubre de 2004.
- Testimonio de Francisco Velasco Islas, Director del SOAPAMA, octubre de 2004.

# LA CENTRALIZACIÓN DEL AGUA EN LA ZONA LACUSTRE DEL ALTO LERMA, ESTADO DE MEXICO

Mindhahi Crescencio Bastida Muñoz y Héctor Vázquez Rivera

## *Resumen*

La preocupación por abastecer de agua a la Ciudad de México se presentó desde principios de los años treinta, por lo que se buscaron fuentes alternas de suministro del líquido. Entonces se pensó en los manantiales que originaban al Río Lerma, que desde 1925 se reservaron por acuerdo presidencial para abastecer a la capital. Esto indica que el aprovisionamiento de agua a la Ciudad de México, que culminó en el Sistema Lerma, siguió un proceso de centralización dándose por decreto y, más tarde, mediante arreglos institucionales entre el gobierno federal y el gobierno del Estado de México que no incluyeron a las comunidades afectadas. Este análisis abarca la zona de estudio, la proyección y los antecedentes del establecimiento del Sistema Lerma, los motivos y necesidades que lo generaron, y el marco institucional en que comenzó su desarrollo. El periodo va de 1920 a 1942, antes de que comenzaran las obras. También se describe la construcción del sistema de 1942 a 1952 y las implicaciones de la progresiva desecación de la zona lacustre, la ampliación de la obras a partir de 1966 y la afectación socioambiental a los pueblos locales por la desecación de los terrenos cenagosos.

*Palabras clave:* agua, centralización, Sistema Lerma, arreglos institucionales.



## Introducción

Los problemas socio-ambientales que actualmente enfrenta la humanidad tienen su origen en un modelo de producción que ha ignorado los límites de la naturaleza. El modo de producción de las sociedades industriales sentó las bases de una racionalidad económica que derivó en la apropiación de la naturaleza para el desarrollo del capital (Leff, 1994). La capitalización de la naturaleza quedó marcada por esa tendencia, resultando en desafíos ambientales complejos que han acelerado las tendencias hacia la destrucción ecológica del planeta.

Muchos de los recursos naturales, usados por múltiples individuos, pueden clasificarse como recursos comunes o de uso común. Ostrom *et al.* (1994) describe a los recursos de uso común (RUC),<sup>1</sup> como bienes comunes, a los que su acceso, por ser suficientemente grandes, es simultáneo y, su exclusividad por usuarios potenciales, puede ser costosa.

En la “Tragedia de los Comunes” (Harding, 1968), el autor sostiene que los recursos usados de forma común eventualmente llegan a la sobreexplotación o degradación. Para evitar esta supuesta destrucción, concluye que los bienes comunes deben ser privatizados o centralizados y, de esta forma, distribuir los derechos de acceso y uso. No obstante, la apropiación de los recursos naturales bajo estos supuestos quedó justificada dentro de un modelo de racionalidad económica que no permitió el reconocimiento de la propiedad común. Es decir, teóricamente, la apropiación social de los recursos naturales siempre llevaría a su destrucción, aun cuando estos fueran privatizados o centralizados.

Bajo este contexto, la apropiación del agua en México, desde la Constitución de 1917, desembocó en la centralización del recurso. Por ello, el asunto del Sistema Lerma, que se ajustó a la centralización del líquido, ha resultado en el detrimento del capital natural y social (Ostrom

<sup>1</sup> Ostrom *et al.* (1994), han establecido que los RUC generan cantidades finitas de unidades de recursos disponibles para otros.

*et al.*, 1994) de la zona. Así, con la proyección del Sistema Lerma, las actividades productivas lacustres fueron desplazadas por la creciente desecación de los cuerpos lacunares y por la contaminación ocasionada por la industria. Hubo entonces una culminación negativa, además de degradar las actividades lacustres, la industrialización se convirtió en la causa de un creciente deterioro en la calidad de vida de la región.

Desde la perspectiva del modelo de Harding, de que los RUC deben ser privatizados o centralizados para evitar su destrucción, la centralización de las aguas de la Zona Lacustre del Alto Lerma (ZLAL) muestra que éste no ha sido un modelo consistente. La revisión del proceso de centralización de los recursos hídricos en la ZLAL, con relación al Sistema Lerma, indica que el proceso, a través de arreglos institucionales, no fue suficiente para mantener el equilibrio socioambiental de la ZLAL y, más aún, que nunca tuvo ese propósito. De ahí que los pueblos afectados por la creación del Sistema Lerma nunca hayan sido incluidos formalmente en los arreglos institucionales.

### *Centralización del agua en México*

La centralización y privatización de los recursos naturales ha sido la estrategia que algunos estudiosos de la teoría convencional de los RUC han sugerido para evitar su degradación. En este modelo se niega que existan grupos autoorganizados con capacidad de manejar correctamente los RUC y que, por lo tanto, se requiere de regulaciones impuestas para evitar su destrucción; la centralización (Ophuls, 1973) o privatización (Demsetz, 1967; Posner, 1977; Simmons, *et al.*, 1996) para mantener los RUC fue, en consecuencia, una propuesta que se fortaleció a partir de la formulación de Harding (1968).

El agua, junto con otros recursos naturales como los bosques y pesquerías, no ha escapado a esa táctica como única alternativa de evitar su destrucción (Ostrom, 2000). En México, el Estado siguió el camino de la centralización para el manejo del recurso desde principios del siglo XX, como un cambio que produjo la Revolución Mexicana.

Hasta los años veinte el agua era manejada por las comunidades rurales y por los municipios, o por empresas privadas que dotaban de servicio a la población, incluso hasta la mitad del siglo XX (Birrichaga, 1997). El cambio institucional se dio lentamente cuando la Federación

se iba haciendo cargo del manejo del recurso. En la Constitución de 1917 se señala, en el artículo 27, que el agua es propiedad de la nación, sometiendo así el recurso a un manejo centralizado y formal por parte del Estado, pero además impuesto a los individuos y sus instituciones. Aboites (1998) refiere que la centralización del recurso se dio a través de la “federalización” del agua, como un proceso gradual que venía desde el Porfiriato y que se formalizaría con el constituyente de 1917. Pero donde se dio una ruptura con la política porfiriana, fue en el establecimiento del derecho de los pueblos y comunidades a recibir dotaciones de aguas, y no sólo para “usuarios” individuales y empresas como estaba instituido en el gobierno de Porfirio Díaz. No obstante, la llamada federalización, que pregonaba justicia social, se dio en un proceso meramente de centralización que provocó la resistencia de los distintos usuarios a que el gobierno federal manejara el recurso. La razón principal era que menoscababa la autonomía de los grupos sociales, principalmente la de los pueblos, en el manejo de sus recursos como el agua (Aboites, 1998). Así, la resistencia a la “federalización” del agua no sólo provino de los usuarios particulares, sino de pueblos y municipios.<sup>2</sup>

Con la nueva ley constitucional de 1917,<sup>3</sup> el gobierno federal se convirtió en el único que podía otorgar concesiones sobre el recurso. En este mandato, las aguas y las tierras eran tratadas institucionalmente en forma conjunta para su dotación, y se hacía por resolución presidencial a los pueblos, ejidos o comunidades que lo demandaban. Al respecto, Aboites (1998) señala que la cuestión agraria, con relación al acceso a las aguas, tuvo una fuerte injerencia gubernamental; por ejemplo, la Comisión Nacional Agraria vigilaba el funcionamiento de las concesiones sobre tierras y aguas entre aquellos que recibían esos recursos. Sin embargo, era la Secretaría de Agricultura y Fomento (SAYF)<sup>4</sup> la encargada de despachar correspondencia sobre los usos y aprovechamientos de aguas y atender diversos conflictos sobre el recurso. Ya que estas actividades se veían acotadas por la falta de recursos económicos, la

<sup>2</sup> Véase el apartado “Resistencia a la —federalización —”, capítulo III de la obra *El agua de la nación*, de Luis Aboites Aguilar (1998).

<sup>3</sup> La Constitución de 1917, nacida de la Revolución Mexicana, estableció el predominio del interés público por encima de los derechos individuales.

<sup>4</sup> La SAYF fue creada por la ley de diciembre de 1917 y sucedió a la Secretaría de Fomento.

SAYF permitió que los pueblos y municipalidades hicieran uso de las aguas como patrimonio propio, bajo arreglos, normas y costumbres que se identificaban como limitaciones informales basadas en la cultura. Aunque esta situación se confrontaba con el mandato constitucional, el gobierno federal la reconoció tácticamente hasta que las reglas fueron aplicándose conforme el Estado obtenía mayor información para el manejo del recurso.

Una de las instituciones que formalizó la centralización del agua en México fue la extinta Comisión Nacional de Irrigación (CNI).<sup>5</sup> Con la creación de esa dependencia gubernamental en 1926, el gobierno federal no sólo se consolidaba sino que, además, le daba al recurso una importancia en su manejo que se proyectaba de primer orden. Con la CNI, el gobierno federal tuvo la facultad de construir infraestructura de obras de irrigación en el país. La importancia histórica de este hecho fue que, por primera vez, el gobierno establecía una institución de alcance nacional. Por otra parte, la estrategia del gobierno federal postrevolucionario por promover la agricultura de riego, con el afán de salir de la crisis económica en que se encontraba el país, producida por la crisis mundial de 1929, estimuló a los callistas,<sup>6</sup> bajo el 27 constitucional,<sup>7</sup> a obtener el control del recurso desde la Federación.

Lo anterior indica que la provisión de infraestructura hidráulica, su mantenimiento y control, así como la distribución del líquido<sup>8</sup> a través de la CNI (Ostrom *et al.*, 1993; 1994), en beneficio de los colonos y no de los ejidos, fueron elementos que reforzaron la centralización del recurso por el Estado en el periodo de Calles.

En la época de Cárdenas, la política de beneficiar sólo a los colonos callistas cambió; los ejidatarios también se beneficiarían con el reparto

---

<sup>5</sup> En enero de 1926 el Congreso promulgó la Ley de Irrigación de Aguas Federales, que dio origen al establecimiento de la Comisión Nacional de Irrigación.

<sup>6</sup> Se refiere a la fase del gobierno del Presidente Plutarco Elías Calles.

<sup>7</sup> De hecho, la fuente del poder público de los gobernantes del México posrevolucionario se ubicó en la legislación nacional y la de aguas en México.

<sup>8</sup> La infraestructura se haría en donde el recurso era insuficiente, así es como comenzó el desarrollo de los llamados distritos nacionales de riego en el norte del país.

de tierras de riego. Sin embargo, en el fondo, la política centralista del manejo del agua continuó sin cambio, pues el Estado mantuvo el control de los distritos de riego con altos subsidios;<sup>9</sup> en 1951 los distritos eran 55 y la superficie irrigada alcanzaba 1,137,272 ha (Aboites, 1998). Los cambios institucionales en el manejo del agua igualmente mostraban la creciente importancia sobre el recurso para la nación. Así, desde la SAYF se mantuvo, tanto el control de la infraestructura de los distritos de riego, como el control del propio recurso.

Los cambios institucionales jurídicos, a través de decretos, declaratorias y acuerdos presidenciales, también se hicieron presentes a principios de los años veinte. Una de estas formas, utilizada por el Estado para centralizar el agua, fue la preparación de las limitaciones formales en su manejo a través de la emisión de la legislación de aguas, lo cual dio un amplio reconocimiento de derechos de propiedad a la Federación sobre el recurso.

En la ZLAL, el proceso de declaratoria de aguas nacionales comenzó por la declaración de las aguas como propiedad nacional. Así, en los años veinte y treinta las principales corrientes de agua que originaban al Río Lerma se declararon propiedad nacional. El acuerdo presidencial de 1925 que reservó las aguas de los manantiales de la ZLAL para, en su momento, conducirlos a la ciudad capital, marcó el manejo futuro de las aguas de la región. Los arreglos institucionales se estaban tejiendo por decreto. A la par, el gobierno federal retomaría el ofrecimiento de la desecación de las lagunas que tenía su origen en el siglo XVIII y XIX (Albores, 1995; Camacho, 1995), para acceder a tierras de agricultura como proceso de “acuerdos informales” que aparentemente beneficiaría a ambas partes.

### *Demanda de agua potable para la Ciudad de México*

A principios del siglo XX fue cuando en México se comenzó a repensar el abasto de agua potable; las fuentes de la capital ya no eran suficientes

<sup>9</sup> Aboites menciona, sobre un estudio realizado en 1946, que “la administración de los distritos de riego costaba al erario público ocho millones de pesos al año, mientras que los ingresos por cuotas cobradas por ese concepto apenas llegaba a tres millones de pesos” (Aboites, 1998:119).

o estaban contaminadas. Se recurrió a las aguas de Xochimilco para abastecer a la creciente Ciudad de México, pero los problemas de insalubridad del líquido y el desperdicio en fugas, el Sistema Xochimilco resultaba ya insuficiente para los años treinta.<sup>10</sup> Al respecto, Villarello y Orozco, en su *Memoria descriptiva* del 14 de septiembre de 1931, que presentaron a la SAYF, señalaron la necesidad de prescindir por completo de este sistema; afirmaban que el agua ya era insuficiente, costosa y que estaba contaminada o que era fácilmente contaminable en el acueducto (AHA, AS, Caja 4,909, Exp. 68,549, foja 97-99, 1933-1942).

La estrategia centralizadora, de decidir sobre el recurso, ayudó en gran medida a la Ciudad de México para abastecerse de sus propias aguas subterráneas del Valle de México, que prontamente resultaron insuficientes y que, al mismo tiempo, provocaron problemas de hundimiento<sup>11</sup> (Messnacher, 1980).

Durante los años treinta, las presiones de abastecer de agua a la Ciudad de México no sólo se debían a la creciente migración del campo a la ciudad (Ortiz, 1998), sino también al crecimiento sostenido de su población que seguiría creciendo con el proceso de industrialización desarrollado a partir de los años cuarenta. Como respuesta, el gobierno buscó nuevas maneras de obtener agua potable para cubrir las necesidades de los capitalinos.

La explotación de las aguas subterráneas fue una de las acciones que tomó el poder central, porque las aguas superficiales eran más susceptibles de contaminación y agotamiento. Además, ofrecer agua

---

<sup>10</sup> Informe presentado el 29 de agosto de 1931 por los Ingenieros Villarello y Orozco, con motivo de los trabajos hechos al amparo del permiso de exploración que les otorgó el gobierno federal a través de la SAYF, el 30 de septiembre de 1930. En dicho informe se menciona que es necesario que se prescinda por completo del sistema de provisión de agua de Xochimilco por ser insuficiente, con alto costo y porque proporciona agua contaminada, que mejor se introduzcan las aguas puras, de calidad química inmejorable, de los manantiales de Lerma para satisfacer no sólo las necesidades del presente, sino del futuro remoto.

<sup>11</sup> Una de las principales causas que originaron mayor demanda del líquido fue el acelerado crecimiento de la población. Desde 1900, la población de la ciudad creció rápidamente: pasa a 471,000 habitantes en 1910, a 662,000 en 1920, a 1,049,000 en 1930 y a 1,560,000 en 1940 (Messnacher, 1980:85). La población también creció en parte por la emigración de la provincia a la ciudad, sobre todo durante la etapa de la Revolución. Por esas razones, finalmente se tuvo que acudir a fuentes externas, con la construcción del Sistema Lerma, con la finalidad de procurar el suministro para el desarrollo del eje donde se asentaba el poder central: la capital de México.

potable a la población a través de la explotación de aguas subterráneas se convertía, al mismo tiempo, en signo de desarrollo. Se dejaban atrás las fuentes tradicionales de acceso al agua: fuentes coloniales, fuentes públicas, aguadores y pozos particulares. Estos ya no eran suficientes o se encontraban contaminados. Había llegado el momento del agua potable a través de infraestructura con pozos artesianos que funcionaban con bombas eléctricas.

Aunque la Ciudad de México era una de las mejores dotadas con el servicio de agua potable, no se escapó de mostrar serias deficiencias a principios de los años cuarenta por el deterioro del Sistema Xochimilco<sup>12</sup>, sobre todo por la contaminación del agua y porque las fugas se habían incrementado hasta el punto de que no alcanzaba el líquido para un segmento importante de capitalinos. Por esa razón, desde principios de los años treinta, particulares buscaron la concesión para dotar de agua a la Ciudad de México, sin tener éxito.<sup>13</sup> La inversión en infraestructura para agua potable se apuntaló en el sexenio cardenista. La visión de este gobierno situó al abastecimiento del agua potable como el primero y más urgente de los servicios públicos.<sup>14</sup> Aunque las ciudades tenían preferencia, esta acción también se aplicó en algunos pueblos que resultaron beneficiados.<sup>15</sup> Mientras que llegaban las fuentes externas de abastecimiento a la Ciudad de México, se comenzaron a extraer aguas subterráneas del propio valle. La razón fue que resultaba más barato ese método que buscar aprovechamientos de aguas superficiales.<sup>16</sup>

La captación de las aguas de los manantiales de la ZLAL para abastecer a la Ciudad de México fue entonces una necesidad urgente que ya se vislumbraba desde 1925, con el decreto presidencial que reservaba esas

<sup>12</sup> Desde 1913 ya se captaban las aguas subterráneas de Xochimilco con bombas eléctricas (Aboites, 1998:159).

<sup>13</sup> Los ingenieros Villarrello y Orozco buscaron la concesión, en varias ocasiones, del gobierno federal; no tuvieron éxito. Fue el DDF quien realizó los trabajos a partir de 1942 para beneficio propio y porque las leyes así lo permitían.

<sup>14</sup> Ver Birrichaga (en Aboites, 1998). Para marzo de 1935 se autorizó un millón y medio de pesos en ese rubro.

<sup>15</sup> Tal fue el caso de uno de los pueblos lacustres de la ZLAL, como San Pedro Tultepec, que recibió un tinaco en la época cardenista y se instalaron hidrantes de agua pública.

<sup>16</sup> El aprovechamiento de los manantiales de la ZLAL representaban, en primera instancia, aprovechamientos superficiales y más tarde, con la creciente demanda, se tuvieron que excavar pozos para llevar más cantidad de m<sup>3</sup> desde el Valle de Toluca —lugar en donde se ubica la ZLAL— a la capital del país.

aguas para las necesidades futuras de la ciudad capital. Pero fue hasta los años treinta cuando se comenzaron a dar los primeros arreglos institucionales que casi dan la concesión a particulares, y que finalmente fueron acotados por la ley de agua vigente de ese entonces, así como por las políticas centralizadoras en el manejo del agua desde el poder federal.

Para 1942 comenzaron las obras que costaron 226 millones de pesos, y que culminarían en 1952.<sup>17</sup> Para realizarlas se requirió un marco jurídico que facilitara esa labor al gobierno federal. El Ejecutivo Federal sería quien reglamentara su aprovechamiento y quien se encargaría de la infraestructura, así como del establecimiento de vedas. Al comenzar el Sistema Lerma en 1942, tocó al Departamento del Distrito Federal (DDF), en coordinación con la SAYF, llevar a cabo las acciones para su construcción.

### *Origen del agua potable para la Ciudad de México*

La cuenca alta del Río Lerma<sup>18</sup> comprende desde el inicio del Río Lerma, en el Estado de México, hasta la Presa de Solís, en el estado de Guanajuato. Albores (2001) identifica como “alto Lerma mexiquense” a la sección de la cuenca que se encuentra en el Estado de México. A su vez, esta sección se compone de dos porciones: 1) la cuenca inicial o (ZLAL), que contenía innumerables manantiales, en particular los que emergían de los municipios de Almoloya del Río, Atizapan, Capulhuac, Joquicingo, Lerma, Ocoyoacac, Texcalyacac, Xalatlaco y Tianguistenco; y 2) zona norteña de relieve quebrado y sub-valles, que se encuentra al norte del Estado de México y limita con el estado de Querétaro.

Es precisamente en la ZLAL donde se proyectó la construcción del Sistema Lerma y donde todavía se encuentran los últimos remanentes cenagosos de la antigua zona lacustre del alto Lerma. Esta zona, que también se le conoció como la Laguna del Lerma,<sup>19</sup> corresponde a la

---

<sup>17</sup> Esta fue la inversión más alta en esa época.

<sup>18</sup> La cuenca alta del Lerma tiene los siguientes límites: al norte y este con los orígenes del Río Pánuco y Valle de México; al sur con la cuenca del Río Balsas, y al oeste con la prosecución de la cuenca del Río Lerma y subcuencas de los ríos La Laja y Zinapécuaro. Las otras cuencas del Lerma son medio Lerma y bajo Lerma, hasta el Lago de Chapala, Jalisco.

<sup>19</sup> La Laguna de Lerma se componía de tres vasos lacustres, de sur a norte Chicognahuapan o Almoloya del Río, Chimaliapan o Tultepec, y Chignahuapan, Laguna de Lerma o Atarasquillo. En la actualidad todavía existen los remanentes cenagosos de esos cuerpos lacustres.



región sureña de lo que actualmente se conoce como Valle de Toluca<sup>20</sup> y en donde tiene su origen el Río Lerma.<sup>21</sup> La Secretaría de Recursos Hidráulicos describía que en el año de 1970 tanto el Río Lerma como las ciénegas, existían debido al agua que brotaba de los acuíferos localizados en rocas basálticas y sedimentos aluviales, a través de unos cien manantiales.<sup>22</sup>

Los municipios comprendidos en la ZLAL, que rodean a los cuerpos lacustres y en los cuales se proyectó el Sistema Lerma, son, de sur a norte: Joquicingo, Texcalyacac, Almoloya del Río, Atizapan, Tianguistenco, Capulhuac, Ocoyoacac y Lerma. En sus territorios se construyó la primera parte del Sistema, porque de los márgenes de sus terrenos acuáticos emergían los principales manantiales que motivaron la realización del proyecto. El resto de los municipios que integran la ZLAL, son: Hapultepec, Metepec, Mexicaltzingo, Oztolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Tenango del Valle, Toluca y Xonacatlán.

Desde tiempos pasados, la ZLAL se conformaba por tres depósitos lacustres separados entre sí de sur a norte, conocidos como “Ciénegas”: Chicognahuapan o Almoloya del Río, Chimaliapan o Tultepec y Chignahuapan o Atarasquillo. Los pueblos y municipios que se asentaron alrededor desarrollaron prácticas lacustres relacionadas con la caza, pesca y recolección de productos que ofrecía la laguna, y a la agricultura, tanto en chinampas como en terrenos firmes.

### *Hacia la construcción del Sistema Lerma 1919-1942: el contexto de la centralización*

A principios del siglo XX, el cambio institucional en México hacia la nacionalización de las tierras y aguas a través de la Constitución de 1917, marcó la línea de cómo se realizarían los arreglos institucionales para

<sup>20</sup> Según Albores, el área que ocupaba la antigua zona lacustre representa 16.44 % del Valle de Toluca, el cual abarca 4,500 km<sup>2</sup> (Enciclopedia de México en Albores, 1995: 60).

<sup>21</sup> El Río Lerma tiene su origen en el margen este del Valle de Toluca, que se extiende por la ladera oriente del Volcán Nevado de Toluca o Xinantécatl, hasta la Sierra de las Cruces y de Monte Alto. Tanto El Nevado de Toluca como la Sierra de las Cruces son importantes reguladores hidrológicos de todos los cuerpos de agua existentes en el valle, en particular de los de la ZLAL.

<sup>22</sup> A través de los años, los manantiales se han ido agotando por el abatimiento del manto freático, producto de la extracción de agua a través de los pozos profundos que alimentan el Sistema Lerma.

el acceso a las aguas nacionales y, en general, para el servicio de agua potable a la población. Quedarían atrás las concesiones a empresas privadas que dotaban de agua potable a ciudades como San Luís Potosí (Birrichaga, 1997) y Monterrey (Aboites, 1998). Incluso la utilización comunal del recurso en los pueblos, que había perdurado hasta los años veinte, también cambió. Se había implementado una nueva política del agua basada en su manejo federal. Conforme se iban centralizando las aguas nacionales, actores como los gobiernos locales, los municipios, los pueblos, las haciendas y los usuarios privados perdían sus derechos sobre el recurso. Desde entonces, el manejo del líquido quedó reservado al Estado por emisión de declaratorias fundamentadas en la Carta Magna.

Las declaratorias presidenciales dadas a conocer en el *Diario Oficial*<sup>23</sup> se dieron en un proceso conforme a la Federación; a través de la SAYF se iban reconociendo las aguas nacionales. Este proceso comenzó en la ZLAL, en 1920, cuando se declararon recursos nacionales tanto los manantiales de Almoloya o Almoloyita (29 de octubre de 1920), como la propia ciénega de Almoloya (31 de julio de 1920). La declaración de que las aguas, el lecho y las riberas de la Laguna de Lerma, conformada por tres vasos, en el Estado de México, son de propiedad nacional, se dio el 26 de septiembre de 1924. Algunos manantiales y ciénegas contiguas se declararon más tarde, entre 1924 y 1928, (AHA, AS, Caja 1661, Expediente 24,196, foja 10 y 64, 1934; AHA, AS, Caja 1661, Expediente 24,196, foja 29 y 45, 1934). La confirmación de declaración del Río Lerma, junto con el Lago de Chapala y el Río Grande de Santiago, se dio el 2 de enero de 1938.

El cambio institucional, por ley, dio amplios poderes al gobierno central para acceder al manejo del recurso en las declaradas aguas nacionales. De esta manera, la transferencia del líquido desde la ZLAL a la Ciudad de México, se facilitó dentro del marco del desarrollo económico que venían impulsando los gobiernos posrevolucionarios. En particular, con el gobierno de Lázaro Cárdenas (1934-1940), el Estado intensificó su participación en el desarrollo socioeconómico nacional. La transferencia del agua potable era necesaria, tanto para abastecer a la población de la

---

<sup>23</sup> El Diario Oficial, conocido actualmente como Diario Oficial de la Federación, es el órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.

Ciudad de México como para impulsar la industrialización y el desarrollo económico del país (Ortiz, 2000). Fue así como el trasvase, mediante el Sistema Lerma, tuvo sus antecedentes en un marco legal y de arreglos institucionales.

La apropiación de las aguas por parte del Estado también requirió del establecimiento de instituciones que administraran el recurso. Por esa razón, las instituciones federales nacientes en el manejo del agua, al amparo del poder federal, poco a poco alcanzaron un lugar primordial hasta convertirse en la máxima institución con grado de secretaría de Estado: la extinta Secretaría de Recursos Hidráulicos. De esta manera, los arreglos institucionales de acceso a las aguas federales, por parte de los usuarios, se establecieron desde el poder central, quien ostentó desde entonces los derechos de propiedad del recurso. Es decir, cualquier concesión la debería de dar el gobierno federal a través de sus instituciones. Los pueblos lacustres del alto Lerma, que sobrevivían del recurso por tener un modo de vida lacustre<sup>24</sup> (Albores, 1995), acataron este proceso respaldado en la Constitución de 1917. Por ejemplo, San Pedro Tultepec, Lerma, pidió la restitución de sus aguas en 1919, en tanto que Santiago Tianguistenco solicitó concesión para aprovechar aguas de manantial de su jurisdicción en 1933. Estos pedimentos fueron dirigidos ante las instancias federales encargadas del manejo del recurso: la SAYF y la Comisión Nacional Agraria (AHA, AS, Caja 1,411, Exp. 19,293, fojas 2-4, 1919; AHA, AS, Caja 2,787, Exp. 39,021, fojas 2 y 3, 1933), pero no prosperaron.

### *Nacionalización de las aguas (1919-1938): los arreglos institucionales*

El proceso de nacionalización de las aguas federales en la ZLAL, bajo el marco del constituyente de 1917, comenzó con un pedimento del pueblo lacustre de San Pedro Tultepec. El 24 de marzo de 1919 se dirigieron a la SAYF, solicitando que se les restituyeran los derechos de aguas que

<sup>24</sup> Según Albores, el concepto "modo de vida" fue originalmente utilizado por Marx y Engels. El concepto de modo de vida lacustre fue introducido por Albores en 1981, aduciendo a la economía lacustre que jugó un papel importantísimo y que tuvieron los pueblos indígenas en las zonas lacustres, hasta el inicio de la industrialización (Albores, 1995:143). En un capítulo posterior se analiza y se describe la relación histórica de las comunidades y el agua.

tenían. Ya antes sus representantes se habían dirigido a la Comisión Nacional Agraria para la restitución de sus tierras. En respuesta, el 19 de septiembre del mismo año, esa Secretaría, a través del Departamento de Concesiones y por acuerdo del Director de Aguas, sólo le dio concesión a este pueblo de seguir explotando el tule y demás plantas de la ciénega, pero no lo que solicitaban. Ya se argumentaba que el terreno era propiedad de la nación (AHA, AS, Caja 1,411, Exp. 19,293, fojas 2-4, 27, 1919). Sin embargo, fue hasta el 26 de septiembre de 1924 cuando se declaró, en lo relativo a la Laguna de Lerma, el primer vaso conocido como Almoloya o Chicognahuapan, que las aguas, el lecho y riberas de esta laguna, en el Estado de México, son propiedad de la nación.<sup>25</sup> Pero según una lista de ríos, arroyos manantiales y lagunas de la cuenca del Río Lerma, la misma Laguna de Chicognahuapan ya se habían declarado propiedad de la nación el 31 de julio de 1920, y el manantial de Almoloyita o Almoloya, el 29 de octubre de 1920 (AHA, AS, Caja 1,661, Exp. 23,231, foja 6, 1929-1934). Estas declaratorias anteceden al acuerdo presidencial 1,580, que reservaba las aguas de los manantiales para abastecer a la Ciudad de México (8 de octubre de 1925). Al respecto, el gobierno del Estado de México dirigió un comunicado el 10 de noviembre de 1925 al subsecretario de la SAYF, en el cual se le notificaba de la publicación, en ese estado, del acuerdo presidencial relativo a las aguas del Río Lerma, aclarando en el documento que las aguas se encontraban en el Distrito de Lerma. Era evidente que entre los gobiernos federal y del Estado de México ya habían comenzado los arreglos institucionales.

En la declaratoria, los manantiales de Chimaliapan que alimentaban a la Laguna de Chimaliapan o Tultepec, se asumieron como propiedad de la nación (declaratoria 122:9 de julio de 1924) por ser de carácter permanente y formar parte del origen del Río Lerma, que cruza y limita varios estados de la república, característica señalada en el artículo 27 constitucional (AHA, AS, Caja 1,661, Exp. 24 196, foja 10, 1929-1934). Asimismo, se declararon en ese rango, el 5 de noviembre de 1928, los manantiales conocidos como El Bejuco, El Paso y El Arroyo, que también alimentaban a esta Laguna de Chimaliapan.<sup>26</sup> Algunas

---

<sup>25</sup> Esta declaración fue publicada en el DOF el 31 de octubre de 1924.

<sup>26</sup> En esa época las declaratorias presidenciales se podían hacer por conducto de las secretarías, como fue el caso de esta declaratoria, hecha por conducto de la SAYF y firmada el titular de esa dependencia federal, el Ing. Luis I. León. Esta declaratoria aparece en el DOF, el 15 de noviembre de 1928.

corrientes o manantiales como los de Chimaliapan o Texcaltengo se declararon doblemente como propiedad de la nación, posiblemente por el desconocimiento de las corrientes de parte de las autoridades centrales.<sup>27</sup> Para el 27 de agosto de 1931 ya se publicaba en el DOF la veda sobre concesión de aguas del Río Lerma y sus afluentes. Sin embargo, fue hasta el 29 de enero de 1938 que las aguas del Río Lerma, junto con el Lago de Chapala, se declaraban propiedad nacional, declaratoria publicada en el *Diario Oficial de la Federación*.

A la par de las declaratorias, las instituciones federales encargadas del manejo del agua se fortalecían. Este proceso dio elementos previos hacia la negociación, consolidando los convenios formales entre los gobiernos federal y del Estado de México. Por otra parte, los convenios informales todavía permitían que los pueblos siguieran haciendo uso de sus recursos; situación que el gobierno federal reconocía tácitamente para evitar conflictos. No obstante, algunos pueblos y personas ya se dirigían a la SAYF para obtener concesiones de aguas o de tierras lacustres y descubiertas. Por ejemplo, la solicitud de vecinos de Tianguistenco para aprovechar aguas (de riego) de los Manantiales de Tilapa, y que dirigieron al Secretario de la SAYF el 5 de septiembre de 1933. La SAYF respondió el 28 de septiembre de 1933 remitiéndoles un modelo para que los pequeños propietarios de terrenos hicieran su solicitud de aguas. El 18 de enero de 1933, un particular solicitó a la misma dependencia concesión de terrenos. En su solicitud aclaró "que por haberse retirado las aguas de la laguna de esta ciudad [de Lerma] ha quedado baldío una fracción de terreno..." Pide que se le adjudique el predio. En respuesta, el 20 de mayo de 1933, la SAYF le concede el permiso para la explotación agrícola del terreno nacional en el cauce de la Laguna de Lerma. Estas solicitudes marcaron los primeros arreglos institucionales entre el gobierno federal y las comunidades y personas, para el acceso al agua y terrenos drenados en la zona lacustre del alto Lerma.

### *El establecimiento del Sistema Lerma*

El proceso formal rumbo al establecimiento del Sistema Lerma, para abastecer con agua potable a la Ciudad de México con los manantiales

<sup>27</sup> La segunda declaratoria de los manantiales de Chimaliapan, se haría dos años después de la primera, el 26 de octubre de 1928. Las corrientes que alimentaban el primer vaso conocido como Chicognahuapan o Almoloya también se declararon dos veces.

de la ZLAL, comenzó cuando el Presidente Plutarco Elías Calles, como respuesta a las gestiones de los ingenieros Juan D. Villarello y Rafael Orozco (citados como Villarello y Orozco),<sup>28</sup> emitió el acuerdo presidencial el 8 de mayo de 1925, que en parte dice: “ se faculta a la Secretaría de Agricultura y Fomento para que no otorgue a particulares ninguna concesión de las aguas de los manantiales que constituyen el origen del Río Lerma, ubicados en el Distrito de Tenango del Estado de México, sino que las reserve para precisar en su oportunidad si conviene conducir las a esta Capital” (AHA, AS, Caja 608, Exp. 8,801, foja 3, 1925). Pero fue hasta los años treinta cuando se iniciaron los estudios formales encabezados por los citados ingenieros y los promovidos por la Federación a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Según la Comisión de Agua del Estado de México, el estudio del ingeniero Terrés fue el más completo de los anteproyectos que promovió la Federación, en el cual se planeaba trasladar 6 m<sup>3</sup>/s de agua a la Ciudad de México (CAEM, 2002). Sin embargo, el estudio de Villarello y Orozco<sup>29</sup> fue el más avanzado, pues lo hicieron con el propósito de obtener la concesión por parte del gobierno federal, pero como se verá enseguida, no prosperó.

Aunque el marco institucional desde el constituyente de 1917 acotó a los particulares para obtener concesiones para el manejo de aguas, Villarello y Orozco buscaron la aprobación para beneficio particular, aduciendo beneficios públicos. El 30 de julio de 1930, se dirigieron al Presidente de la República Pascual Ortiz Rubio, mediante una carta en donde explicaban los puntos de acuerdo a que habían llegado en una entrevista que les concedió el propio mandatario.<sup>30</sup> Entre los puntos de acuerdo figuraban: que el Poder Ejecutivo de la Unión les otorgaría la concesión para el uso y aprovechamiento de las aguas de todos los manantiales que originaban al Río Lerma. El aprovechamiento sería no sólo para los usos domésticos y servicios públicos de la ciudad y pueblos del Distrito Federal, sino además para el riego de terrenos nacionales y particulares, así como para la generación de fuerza motriz. La cantidad

---

<sup>28</sup> Información que aparece en correspondencia del 14 de agosto de 1930, de los citados ingenieros al Secretario de la SAYF, referente a la solicitud de concesión de agua para usos domésticos en la Ciudad de México y otras poblaciones del Distrito Federal (AHA, AS, Caja 4,909 Exp. 68,549, fojas 2-7, 1933-1942).

<sup>29</sup> Miembros de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México.

<sup>30</sup> Esta entrevista se llevó a cabo entre Villarello y Orozco y el Presidente Ingeniero Pascual Ortiz Rubio, el 18 de julio de 1930.

de agua que pedían era de 15m<sup>3</sup>/s en forma permanente. El propósito era vender el agua al DDF y, para ello, aclaraban que se fijaría el pago de acuerdo con las usuales en casos similares. Para poder cumplir con el abasto, aclaraban que era necesario disponer de inmediato con 6 m<sup>3</sup>/s, parecido al proyecto de Terrés; o sea, que la ejecución de las obras se haría en partes. También señalaban que el tiempo de la concesión sería de una duración máxima autorizada por la Ley de Agua de Propiedad Nacional vigente y que, al concluir ésta, toda la infraestructura pasaría a ser propiedad de la nación. Pero, aclaraban que el gobierno de México se comprometería a comprar la fuerza motriz generada, así como el agua potable para satisfacer las necesidades de la población de la ciudad y de los pueblos dependientes del DDF; además, que pagaría el agua por el lavado y riego de los terrenos nacionales del Valle de México. También pedían que los terrenos que se desecarían en la ZLAL les fueran cedidos gratuitamente en propiedad definitiva al quedar descubiertos. Al pedir respuesta, el Presidente Ortiz Rubio respondió en telegrama, el 8 de agosto del mismo año, a través de su secretario particular, estar de acuerdo con todo lo que pedían y les alentaba a que hicieran sus solicitudes en las instancias correspondientes para que prosperara su pedimento (AHA, AS, Caja 4,909, Exp. 68,549, fojas 9-1, 1933-1942). Inmediatamente, el 14 de agosto de ese año tramitaron la solicitud de concesión ante la SAYF explicando que su proyecto había sido aprobado por el presidente. Esta solicitud la fundamentaron en la imperiosa necesidad de dotar de agua potable a la Ciudad de México y demás poblaciones del Distrito Federal; entre otras razones porque se ya habían deteriorado las obras de aprovisionamiento y resultaban insuficientes. Además, argüían que existía imposibilidad de obtener, dentro de la misma Cuenca de México, el volumen suficiente en condiciones prácticas y económicas, para las necesidades presentes y futuras de la población en aumento.

Los mismos peticionarios, según el expediente también presentaron solicitud ante esta secretaría por 5,000 lts/s para riego de terrenos nacionales; expediente que terminaría en 1931 sin haber prosperado (AHA, Caja 4,909, Exp. 68,549, foja 306, 1940-1942). Asimismo, según el expediente 21.217 (12) 11, los mismos señores, con igual fecha que las anteriores, presentaron solicitud para que se les enajenaran las tierras desecadas en la ZLAL como resultado del proyecto: 2,500 ha para producción de maíz y trigo; la tramitación también terminó sin haber

prosperado en 1930, cuando se les comunicó que se reservaba acordar su solicitud por estar supeditada a la tramitación de los anteriores (AHA, Caja 4,909, Exp. 68,549, foja 306, 1940-1942). De las diferentes solicitudes<sup>31</sup> que hicieron Villarelo y Orozco, fueron las respectivas a la concesión de agua potable en usos públicos y a la de usos industriales para la producción de energía eléctrica las que se emitieron en el DOF. Sin embargo, a la única que se dio importancia fue a la de la provisión de agua potable al Distrito Federal. En la solicitud de concesión de agua para usos domésticos, Villarelo y Orozco describieron, por primera vez, en términos generales, las obras que se pretendían realizar para conducir las aguas de la ZLAL, a través de acueductos y túneles por simple gravedad, hasta los tanques de Dolores, del Distrito Federal. La solicitud se aprobaría con la condición de que se hiciera un depósito por diez mil pesos oro nacional, el cual hicieron después de pedir prórroga, el 23 de octubre de 1930 (AHA, AS, Caja 4,909, Exp. 68,549, foja 35, 1933-1942). No obstante, para lograr la concesión los ingenieros tuvieron que exponer en varios escritos el consentimiento del Presidente Ortiz Rubio sobre su proyecto. Asimismo, explicaron que era de urgencia extrema el aprovisionamiento de agua potable para la Ciudad de México para mejorar la salubridad, además de que no causaba perjuicio a terceros porque ninguna solicitud relacionada había sido admitida.

Los solicitantes casi logran la concesión, de no haberse manifestado en contra algunas dependencias gubernamentales. Por ejemplo, La Comisión Nacional de Irrigación argumentó que las aguas del Lerma eran las que alimentaban a la Presa Tepuxtepec, por lo que se perjudicaría el contrato celebrado entre la Compañía de Luz y Fuerza del Suroeste de México, S. A. y la SAYF. Dicha compañía (24 de octubre de 1931), así como la Señora Orvañanos, dueña de las haciendas de Toshí y Anexas (23 de enero de 1932), argumentaron sobre los perjuicios<sup>32</sup> que sufrirían sus intereses así como los poblados aledaños a la ZLAL. Dichos

---

<sup>31</sup> Esas solicitudes aparecieron en el DOF el 22 de octubre, 2 y 11 de noviembre de 1931, y en la Gaceta de Gobierno del Estado de México, con fechas 17 y 28 de octubre, y 7 de noviembre del mismo año.

<sup>32</sup> Por ejemplo, en su escrito del 23 de enero de 1932, la señora Dolores Quintanilla de Orvañanos menciona que no sólo se lesionarían sus intereses si se concediera el contrato a Villarelo y Orozco, sino que además se perjudicaría gravemente a las poblaciones que ahí subsisten (AHA, AS, Caja 4,909, Exp. 68,549, fojas 188-194, 1933-1942).



argumentos contradecían lo indicado en el informe del 29 de agosto de 1931, presentado por Villarello y Orozco, en el cual se menciona que no se lesionaría ningún derecho adquirido ni se perjudicaría ningún poblado, ni a ningún usuario de dichas aguas. Entre otras objeciones a la solicitud de los ingenieros, también influyó considerablemente la carta que el Ing. Rodolfo Rosenzweig envió al Secretario de la SAYF, en donde aclaraba que, por lo menos, en el mes de enero, los manantiales de la Laguna de Lerma no producían más que 9,484 l/s, cantidad que no alcanzaría para cubrir la concesión de 12 m<sup>3</sup>/s que pretendían los mencionados ingenieros<sup>33</sup>.

En el proceso de negación a la concesión promovida por Villarello y Orozco, el peso del marco institucional se impuso sobre la decisión del Jefe del Ejecutivo Federal que apoyaba a los particulares. Se infiere que, aunque el poder central estaba depositado en el Ejecutivo Federal en la toma de decisiones, finalmente este poder estaba acotado por los intereses públicos que descansan en el espíritu de la Constitución de 1917 y, específicamente, en el artículo 27 sobre tierras y aguas. En pleno ascenso de la centralización en el manejo del agua en México, la propuesta de Villarello y Orozco no prosperó. Este es un ejemplo de que no todos los arreglos institucionales tienen éxito.

No obstante, las limitaciones formales que North (2001) considera como la parte jurídica-legal, permitieron al Estado, a través del DDF, implementar la obra de trasvase del agua desde los municipios más próximos de la ZLAL a la Ciudad de México, a través del Sistema Lerma.

Los pueblos lacustres de la ZLAL no se opusieron al proyecto del Sistema Lerma sino hasta que comenzaron las obras en 1942. Sólo cuando los diversos grupos que estaban más en contacto directo con las lagunas, como los pateros, tuleros, ejidatarios, comuneros y otros fueron afectados por las obras en ese mismo año, se opusieron a los trabajos. Puntualmente, esta situación se dio cuando se comenzaron a dinamitar los manantiales que alimentaban directamente a las lagunas, pero no tuvo éxito. Este es un ejemplo representativo de apropiación de los recursos naturales por parte del Estado mexicano. El agua de los manantiales que daban origen al Río Lerma sería conducida a la

<sup>33</sup> Esta cantidad era diferente a la requerida originalmente, que era de 15 mts<sup>3</sup>/seg.

Ciudad de México sin el consentimiento de los pueblos. Por un lado, se beneficiarían los habitantes de la creciente Ciudad de México al contar con agua potable, pero por otro, los grupos que vivían mayormente de los recursos naturales que les brindaba las lagunas se verían fuertemente afectados y, con el tiempo, modificarían sus actividades económicas (Tortolero, 2000) y culturales.

### *Conclusiones*

La propuesta de Harding (1968), basada en la tragedia de los comunes, en su afán por librar a los recursos naturales de su destrucción, dio paso a fortalecer una visión teórica de recomendar en la práctica la centralización o privatización del manejo de los RUC. Ostrom (2000) criticó esa posición y argumentó que es posible evitar esa tragedia cuando hay arreglos institucionales viables entre los apropiadores del recurso y, en su caso, con el gobierno. Según Ostrom (2001), también existe evidencia de campo que se enfrenta a la teoría neoclásica, cuando los apropiadores de los RUC son y han sido capaces, en algunos casos por siglos, de crear y sostener acuerdos para evadir problemas de explotación. Esa teoría, sin embargo, no provee con una explicación factible de cuándo la propiedad pública gubernamental tendrá un buen desempeño o cómo la privatización mejorará los resultados. De hecho, el desempeño empírico expuesto por la centralización y/o la privatización muestran que existen problemas serios de sobreexplotación de los bienes comunes o colectivos.

Particularmente, la nacionalización de las tierras y aguas en México, desde principios del siglo XX, dentro del marco de la centralización, lejos de desembocar en un manejo sustentable de los recursos naturales, llevó a la destrucción del capital natural y social asociado. Por eso, en el contexto de la centralización de las aguas en la ZLAL, en lugar de evitar la destrucción del recurso, la estrategia resultó contraria. Las aguas de las lagunas se contaminaron y el acuífero está sobreexplotado. La escasez del líquido ha ocasionado la pérdida de biodiversidad y de aspectos culturales de la zona, pero además dificultades graves de disposición del líquido en los pueblos de la región. Incluso, aunque el déficit del acuífero ha sobrepasado 50% de su capacidad, aún se extrae agua para abastecer a la Ciudad de México.

La revisión de este proceso de centralización de los recursos hídricos en la ZLAL, con relación al Sistema Lerma, indica que tal proceso, a través de arreglos institucionales, no fue suficiente para mantener el equilibrio socioambiental de la ZLAL y, más aún, que nunca tuvo ese propósito. Por lo tanto, el argumento de la centralización como alternativa para evitar la tragedia de los recursos comunes, ha sido rebasado.

Este caso es, además, un ejemplo indiscutible de cómo los pueblos son desposeídos de un recurso por el gobierno federal, en un marco de centralización de un recurso común (Cirelli, 1997, 2001). De ahí que los pueblos afectados por la creación del Sistema Lerma nunca hayan sido incluidos "formalmente" en los arreglos institucionales. En este tenor, los derechos colectivos territoriales de los pueblos y comunidades fueron gradualmente suprimidos conforme el Estado los declaraba como propiedad federal (Caja 1,411, Exp. 19,293, fojas 2-4, 27, 1919; Caja 1,661, Exp. 24,196, foja 10, 1929-1934).

Ya que la centralización del agua en la ZLAL a través de arreglos institucionales excluyó y afectó a pueblos, se considera que si ahora fueran tomados en cuenta en dichos arreglos, se conformaría un marco constitucional viable que asegure el manejo sustentable del agua y ofrezca beneficios dentro y fuera de la zona. Con el cambio constitucional, dentro del régimen democrático que se está procurando en México, es posible llegar a este tipo de arreglos institucionales donde se reconozcan los derechos colectivos, así como las reglas formales e informales derivadas de la cultura, que resulten en una nueva forma de relación con los recursos naturales. Esta propuesta puede fortalecerse en el marco de la racionalidad ambiental, donde se reconocen los límites de los recursos de uso común para que los usuarios locales, comunidades, municipios y otros, manejen el recurso de una manera sustentable.

### *Bibliografía*

- Aboites, Luis (1998), *El agua de la nación: una historia política de México (1888-1946)*, CIESAS, México.
- Albores, Beatriz (2001), Ms1 "Del Matlatzinco al Valle de Toluca," Homenaje al Dr. Román Piña Chan, 16'17 de noviembre de 2001, Facultad de Antropología, Instituto Mexiquense de Cultura. Aceptado para su publicación.
- \_\_\_\_ (1995), *Tules y sirenas. El Impacto Ecológico y Cultural de la Industrialización en el Alto Lerma*, El Colegio Mexiquense, A.C./Secretaría de Ecología/ Gobierno del Estado de México, Toluca, México.

- Archivo Histórico del Agua (AHA), AS, (1919), Caja 1, 411, Exp. 19,293, fojas 2-4, 27  
\_\_\_\_\_, (1925), Caja 608, Exp. 8,801, foja 3.  
\_\_\_\_\_, (1929-1934), Caja 1,661, Exp. 23,231, foja 6.  
\_\_\_\_\_, (1929-1934), Caja 1,661, Exp. 24,196, foja 10.  
\_\_\_\_\_, (1934), Caja 1661, Exp. 24,196, foja 10 y 64.  
\_\_\_\_\_, (1934), Caja 1661, Exp. 24,196, foja 29 y 45.  
\_\_\_\_\_, (1933), Caja 2,787, Exp. 39,021, fojas 2 y 3.  
\_\_\_\_\_, (1933-1942), Caja 4,909, Exp. 68,549, fojas 2-7.  
\_\_\_\_\_, (1933-1942), Caja 4,909, Exp. 68,549, fojas 9-1.  
\_\_\_\_\_, (1933-1942), Caja 4,909, Exp. 68,549, foja 35.  
\_\_\_\_\_, (1933-1942), Caja 4,909, Exp. 68,549, foja 97-99.  
\_\_\_\_\_, (1933-1942), Caja 4,909, Exp. 68,549, fojas 188-194.  
\_\_\_\_\_, (1940-1942), Caja 4,909, Exp. 68,549, foja 306.
- Birrichaga, Diana (1997), "El abasto de agua en León y San Luis Potosí", en Blanca Suárez Cortez y Diana Birrichaga Gardida (coords.), *Dos estudios sobre los usos del agua en México (siglos XIX y XX)*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México.
- Camacho, Gloria (1995), *Agua y liberalismo. El Proyecto estatal de desecación de las lagunas del Alto Lerma 1850-1875*, tesis, Facultad de Humanidades, Toluca, México.
- Cirelli, Claudia (2001), *Cambio, organización y conflicto: El horizonte social del agua para el siglo XXI*, El Colegio de San Luis, CIESAS, México.
- \_\_\_\_\_, (1997), *La transferencia del agua: el impacto en las comunidades de origen del recurso. El caso de San Felipe y Santiago, Estado de México*, tesis, Universidad Iberoamericana, México.
- Comisión de Agua del Estado de México (CAEM), 2002. *Sistema Lerma*. Documento de estudio, Toluca, México, pp 7.
- Demsetz, H. (1976), "Towards a Theory of Property Rights", *American Economy Review*, 57:347-359.
- Harding, Garret (1968), "The Tragedy of the Commons", *Science*, 162:1243-1248.
- Iracheta, Alfonso (1992), *Hacia una planeación urbana crítica*, Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Leff, Enrique (1994), *Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*, 2ª edición, Siglo XXI, Instituto de investigaciones Sociales de la UNAM, México.
- Messnacher, Miguel (1980), *La Ciudad de México. Sus Problemas. Pasado, Presente y Futuro*, DDF., D. F., México.
- North, Douglas (2001), *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico*, FCE, Economía Contemporánea, México.
- Ophuls, W. (1973), "Leviathan of Oblivion" en H. E. Daly (ed), *Towards a Steady State Economy*, San Francisco, CA., Estados Unidos.

- Ortiz, Antonio (2000), *El desarrollo estabilizador: reflexiones sobre una época*, FCE, El Colegio de México, México.
- \_\_\_\_ (1998), *El desarrollo estabilizador: reflexiones sobre una época*, FCE, El Colegio de México, Fideicomiso Historia para las Américas, Serie Hacienda, México.
- Ostrom, Elinor (2001), "Reformulating the Commons" en Joanna Burger, Elinor Ostrom, Richard Norgaard, David Polycansky y Bernard Goldstein (eds.), *Protecting the Commons: Framework for Resource Management in the Americas*, Island Press, Washington D.C., Estados Unidos.
- \_\_\_\_ (2000), *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*, UNAM, FCE, México.
- \_\_\_\_, Roy Gardner y James Walker (1994), *Rules, Games and Common-Pool Resources*, University of Michigan Press, Michigan, Estados Unidos.
- \_\_\_\_, Larry Schroeder y Susan Wynne (1993), *Institutional Incentives and Sustainable Development. Infrastructure Policies in Perspective*, Westview Press, Estados Unidos.
- Posner, R. (1977), *Economic Analysis of Law*, Little, Brown & Co., Boston, Estados Unidos.
- Simmons, R. T., F. L. Smith, Jr. y P. Georgia, (1996), *The Tragedy of Commons Revised: Politics versus Private Property*, The Centre of Private Conservation, Washington, DC, Estados Unidos.
- Tortolero, Alejandro (2000), *El agua y su historia. México y sus desafíos hacia el siglo XXI*, Siglo XXI Editores, México.

# LA LEY DE AGUAS NACIONALES FRENTE A LAS PRÁCTICAS INDÍGENAS: ¿UNA HISTORIA DE DESENCUENTROS?

Edith F. Kauffer Michel

## *Resumen*

Este trabajo parte de la observación de las prácticas locales asociadas a un sistema de riego indígena no reconocido, establecido en comunidades indígenas tsotsiles<sup>1</sup> de los Altos de Chiapas y evidencia que muchas de las actividades relacionadas con esta experiencia se encuentran fuera de la norma, es decir, que desde la perspectiva del derecho positivo, se tipifican como *ilegales*. En realidad, existen prácticas locales que se fundamentan en una manera de relacionarse con el agua y una visión del acceso al líquido que resaltan un real desencuentro entre la Ley de Aguas Nacionales y un ordenamiento local específico. Para superar esta oposición entre el enfoque centrado en la ingeniería y los aspectos técnicos que orienta la política del agua en México y las realidades locales, proponemos voltear la mirada hacia los planteamientos del pluralismo legal.

*Palabras clave:* indígenas, pluralismo legal, aguas residuales, riego, Ley de Aguas Nacionales.

---

<sup>1</sup> Aunque la ortografía "oficial" indica que el nombre de este grupo se escribe con "z", a partir de un encuentro realizado a mediados de los años noventa, los grupos indígenas de Chiapas han insistido en la necesidad de reemplazarla por "s" dado que su alfabeto carece de "z". Para ser congruente con los propósitos de este trabajo, utilizaremos la palabra tsotsil y no tzotzil, como se suele escribir en otros estudios.

Ya ves que el gobierno tiene su ley y el indígena tiene su ley también, sino no es una ley, pero es una tradición, sino que va formando uno también así como ellos tiene leyes de a montones pero no la cumplen ni nada y hacen una nueva ley, no lo pueden cumplir otra vez, en cambios nosotros, pues, sí, lo que decimos es palabra (hombre tsotsil, joven e hijo de líder, El Duraznal, 2 diciembre, 2003).

### *Introducción*

La Región Hidráulica XI Frontera Sur, compuesta por los estados de Chiapas, Tabasco y pequeñas porciones del territorio de Oaxaca y Campeche, posee cuatro distritos de riego, todos ubicados en Chiapas, siete distritos de temporal tecnificados y 718 unidades de riego rurales (CNA, 2003). Éstos son reconocidos de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales. En términos generales y desde el análisis de la Comisión Nacional del Agua (CNA), la situación del uso del agua en la región por su principal usuario, el sector agrícola, se caracteriza por la deficiencia, el carácter obsoleto de las infraestructuras, la falta de mantenimiento y los problemas de organización a escala local, a los cuales las condiciones geográficas añaden un reto adicional y, el conjunto, permite calificar a este sector como sumamente deteriorado.

Por otro lado, la cobertura en materia de tratamiento de las aguas residuales en la región es bastante rezagada. La cifra oficial indica que solamente 20.8% de las aguas residuales de Chiapas fueron tratadas en el 2004 (CNA, 2004a) a través de cuatro plantas en operación, entre 19 existentes en el estado, que cuenta con 118 municipios.

La realidad del recurso hídrico en las zonas rurales de Chiapas pone en evidencia, por un lado, que el riego agrícola reconocido oficialmente es sumamente deficiente y, por otro lado, que la región no cumple con la normatividad vigente en materia de aguas residuales. A partir de este panorama, cabe añadir que en las zonas indígenas existen experiencias locales de riego agrícola no reconocidas oficialmente, que responden a necesidades específicas. Dada la existencia de numerosas descargas de aguas no tratadas, muchas de las experiencias locales tienden a hacer uso de los ríos o corrientes de agua que atraviesan los distintos territorios y se caracterizan por una calidad extremadamente dudosa,



principalmente cuando los cultivos se ubican a la salida de los centros urbanos. En este marco, que combina riego indígena no reconocido y uso de aguas residuales, se ubica nuestro estudio y la reflexión más general que pretendemos derivar de él.

Nuestro trabajo se realizó a finales del año 2003 en 21 comunidades indígenas chiapanecas de reciente creación que se formaron a raíz de dos procesos: la expulsión de población indígena tsotsil de los municipios de San Juan Chamula y Zinacantán, debido a conflictos agrarios y religiosos, y la apertura de un túnel de desagüe para la cuenca de San Cristóbal de Las Casas, a finales de la década de los setenta, para resolver la problemática de inundaciones sufrida por la población de esta cabecera municipal, y que llevó a la creación de un nuevo río. En busca de tierras de cultivo, las familias expulsadas se instalaron en una zona poco poblada que tenía la ventaja de ubicarse a proximidad de la corriente de agua. A finales de los años ochenta, dos líderes evangélicos tuvieron la iniciativa de construir dos canales de riego y, después de convencer a la población local, empezaron a producir hortalizas y a atraer a nuevos pobladores.

Hasta este punto, la experiencia podría ser calificada de riego indígena exitoso si no tuviera la característica de fundamentarse en el uso de las aguas residuales de la cuenca de San Cristóbal de Las Casas, es decir, aguas formadas por una mezcla de drenaje, desechos industriales y agua de lluvia que, obviamente, no poseen las cualidades exigidas para la actividad hortícola porque no son tratadas antes de su reuso.

Desde el punto de vista económico y organizacional, podemos considerar que se trata de un éxito: hoy en día alrededor de mil productores de 21 comunidades ubicadas a lo largo del río explotan entre seiscientas y setecientas hectáreas de cultivo con riego y tienen una producción de alrededor de 7,500 toneladas al año, que se destina al mercado local, pero también llega a la capital del estado y a otras dos cabeceras municipales colindantes: Comitán de Domínguez y Ocosingo (Kauffer y García, 2004).

Este trabajo pretende, a partir de la presentación de un caso concreto analizado en varias comunidades del estado de Chiapas, reflexionar acerca de la incapacidad, para la Ley de Aguas Nacionales, de incorporar las prácticas de gestión del agua existentes en comunidades indígenas,



porque se realizan fuera del marco de lo que ésta establece y en perfecta ignorancia de su existencia. Es decir, que partimos de la observación de toda una serie de prácticas individuales y comunitarias *ilegales*, si las consideramos desde un punto de vista estrictamente normativo. En la mayoría de los casos, los campesinos indígenas que realizan estas actividades de riego se caracterizan por un desconocimiento del ordenamiento legal que las norma, pero al enterarse de su existencia, no expresan ninguna preocupación porque consideran la Ley como algo ajeno, impuesto y, además, con pocas posibilidades de aplicación en su territorio, dada la ausencia de las autoridades encargadas de hacerla cumplir.

Asimismo, la historia de su actividad productiva permite ilustrar el hecho de que las autoridades son las primeras en no cumplir con su palabra y, peor aún, con los acuerdos escritos formales que ellas mismas impulsaron. En efecto, desde el año 1991, los representantes de los tres órdenes de gobierno firmaron un acuerdo con las comunidades para que éstas dejaran de cultivar durante un ciclo agrícola mientras que las primeras buscaban una solución para tratar parte de las aguas residuales. Sin embargo, casi 14 años después, las autoridades han incumplido con su palabra porque no han propuesto ninguna solución enfocada hacia el saneamiento de las aguas usadas para riego, lo cual nos lleva a calificar esta situación de *laissez-faire* y, ello crea, obviamente, un antecedente en las comunidades, el cual tiende a deslegitimar a las autoridades y sus normas escritas, porque ni siquiera ellas mismas las respetan.

### *La investigación, las comunidades y los hallazgos*

Esta investigación se realizó en diciembre de 2003 y consistió en la aplicación de entrevistas a informantes clave de 16 de las 21 comunidades estudiadas, seleccionados por su conocimiento en el tema del agua, ya fuera por su participación en el sistema de riego, en los comités de agua potable o porque ocupaban un cargo en la comunidad, lo que les permitía tener información acerca de los asuntos vinculados con el líquido. Se efectuaron seis entrevistas colectivas con un total de 59 personas, entre las cuales solamente se encuentran seis mujeres debido a que, por lo general, no participan en actividades



comunitarias, como tampoco en la gestión y administración del agua. La guía de entrevistas se orientaba hacia la reconstrucción de la historia del manejo del agua para actividades agrícolas y de la organización para obtener agua entubada, desde las experiencias individuales de cada uno, a partir de su llegada a las comunidades o a partir de la venida de los líderes que impulsaron el primer sistema de riego. La modalidad de la entrevista colectiva no fue una estrategia metodológica preparada con anticipación, sino una adaptación del equipo de entrevistadores a las condiciones planteadas por las comunidades visitadas. Sin embargo resultó, por una parte, muy enriquecedor el intento de reconstruir colectivamente parte de una historia que se enfocaba hacia diez o 15 años atrás, y poder confirmar los datos encontrados en las diferentes entrevistas. Por otra parte, posterior a la captura de entrevistas, los diferentes participantes dieron su punto de vista para una reconstrucción de los hechos, los cuales fueron confirmados a través de los pocos documentos escritos existentes proporcionados por las comunidades.

Los datos recabados nos permitieron encontrar información valiosa acerca de diferentes aspectos relacionados con el agua en las comunidades estudiadas, entre la que obtuvimos los siguientes elementos:

Los hallazgos ponen en evidencia la historia del lento convencimiento para usar las aguas negras, idea descartada al inicio, debido al carácter poco atractivo de la actividad. Esta postura fue evolucionando, en un segundo momento, frente a la obviedad de los beneficios económicos que podían resultar del riego de hortalizas con aguas residuales y ante la actitud de promoción de los líderes evangélicos que iniciaron esta actividad (Kauffer y García, 2004).

Al plantear esta investigación suponíamos que, por tratarse de comunidades indígenas y tomando en cuenta que la creación del sistema de riego había sido un esfuerzo desde lo local y no una iniciativa de fuera, íbamos a encontrar una fuerte organización comunitaria y entre comunidades. No encontramos ninguna organización para el riego, pero sí una para la gestión del agua entubada a través de comités comunitarios y de un comité general que se dedica a la limpieza del tanque de almacenamiento. Solamente pudimos explicar esta ausencia de organización comunitaria alrededor del riego por la abundancia del

líquido, ya que sólo requiere que cada quien se conecte en uno de los dos canales que abastecen a los pobladores por gravedad, o directamente en la corriente, dependiendo de su ubicación. No obstante, la necesidad de tener agua limpia para actividades domésticas generó, por su parte, una organización para solicitar y negociar el agua entubada, y las reglas imperantes en la materia, definidas por la CNA, llevaron a la formación de los comités de agua potable a escala local.

Paralelamente, el agua, aunque en este caso bajo la forma de aguas residuales no tratadas, parece haberse convertido en un punto de cristalización de los conflictos locales. Es decir, cualquier conflicto, independientemente de su origen, acarrea la amenaza de cortar el agua al vecino cuando éste se encuentra ubicado en la parte de abajo. Cabe subrayar que la amenaza nunca se ha llevado a ejecución pero se usa con frecuencia.

Otro elemento relevante de los hallazgos consiste en la existencia de un discurso acerca de las bondades de las aguas negras, que analizamos como un elemento legitimador de la actividad de los regantes, los cuales saben en realidad que su actividad no es del todo ortodoxa, pero la defienden (Kauffer y García, 2004).

Finalmente, el desconocimiento y no cumplimiento de las leyes en materia de aguas residuales y de concesión de aguas nacionales para el sistema de riego nos permiten plantear no solamente hechos concretos, sino también desarrollar una reflexión amplia alrededor de la problemática de la Ley de Aguas Nacionales y su relación con las prácticas locales e indígenas sobre gestión del agua. En este sentido, planteamos la existencia de un desencuentro entre la normatividad existente y las prácticas locales vigentes. Después de describir los diferentes elementos que ilustran este desencuentro, proponemos dar una interpretación a esta realidad antes de plantear una pista hacia la reconciliación, siguiendo algunas propuestas del pluralismo legal.

### *El riego con aguas residuales y sus aspectos jurídicos: la cristalización del desencuentro*

Una revisión de los principales textos jurídicos que establecen las normas aplicables a la actividad observada nos permite poner en



evidencia que ésta consiste en una serie de acciones *ilegales*, es decir, establecidas como tales por la normatividad vigente.

A continuación, realizamos una lectura de la Ley de Aguas Nacionales, haciendo énfasis entre lo que ésta establece en materia de riego y de riego con aguas residuales, para poner en evidencia que las prácticas observadas no se ubican dentro de este marco.

El texto al que nos referimos es el más actual, se titula *Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, 2004* (CNA, 2004b) e incluye las polémicas reformas publicadas el 29 de abril 2004 en el *Diario Oficial de la Federación*,<sup>2</sup> legislación vigente en la actualidad. Adicionalmente, nos referimos a la Norma Oficial Mexicana NOM-CCA-033-ECOL/1993 (Instituto Nacional de Ecología, 1993) *que establece los parámetros considerados para el riego con aguas residuales*, a la cual la Ley hace referencia.

El artículo 17 de la Ley define el uso libre del agua como aquel que tiene como finalidad el abastecimiento doméstico mediante una extracción por medios manuales y sin desviación de la corriente en la cual ésta se realiza. Esto significa que el uso de la corriente de aguas residuales procedente de San Cristóbal de Las Casas, drenada por el túnel de desagüe, desviada en algunos casos o recolectada a través de mangueras y destinada a regar hortalizas no entra dentro de la categoría de los usos libres del agua, debido a tres razones: en primer lugar, el uso no es doméstico; en segundo lugar, existe desviación de la corriente y, en tercer lugar, se realiza a través de medios no manuales.

El artículo 20 define las concesiones para el uso y el aprovechamiento de las aguas nacionales como el mecanismo legal para poder tener acceso al agua. La CNA, en su calidad de “autoridad del agua”, posee la competencia para otorgar las concesiones. Recordamos que en el caso analizado, se trata de aguas nacionales y que ningún regante de las comunidades estudiadas posee un título de concesión para usar y aprovechar este recurso, a diferencia de lo que sucede con el agua entubada, dado que la CNA financió la construcción del sistema.

---

<sup>2</sup> En efecto, estas reformas se han caracterizado por un consenso en su contra. Desde su publicación, hemos podido leer y escuchar críticas desde los diferentes ámbitos: la academia, organizaciones sociales, empresas privadas, Poder Ejecutivo Federal y hasta especialistas en derecho ambiental.

El artículo 23 de la Ley de Aguas Nacionales establece la necesidad de una concesión y autorización para los proyectos de obras y explotación de las mismas cuando éstas pretenden aprovechar las aguas nacionales. En nuestro caso de estudio, los habitantes hicieron una obra de desviación de la corriente de manera comunitaria sin contar con una concesión, tampoco con una autorización de obra para su realización y explotación.

Por su parte, el artículo 29, inciso X, se refiere a las aguas de reúso y recuerda la existencia de la Norma Oficial Mexicana, cuya aplicación en la materia condiciona el uso de las aguas residuales. Cabe subrayar que en las comunidades estudiadas el agua se usa tal como llega, es decir, sin ningún tratamiento.

Adicionalmente, el artículo 41, inciso II, describe los casos de reserva de aguas nacionales: es precisamente el caso de la cuenca del río Grijalva que posee una reserva a favor de la generación de energía eléctrica que abastece a tres presas que operan en el río, del cual la corriente mencionada es un afluente.

Asimismo, el capítulo II del título sexto, referido a los usos del agua, se centra en el uso agrícola y reitera que la propiedad de la tierra no implica la propiedad del recurso agua, cuyo *derecho de explotación* depende del otorgamiento de una concesión.

Finalmente, el artículo 53 determina qué comunidades usuarias de sistemas propios de riego colectivo están sujetas a la ley, de igual forma que las estructuras reconocidas formalmente, lo cual implica la necesidad de contar con un título de concesión para las personas físicas o morales en todos los casos de uso y aprovechamiento del líquido, que no recaen en el uso libre.

Cabe mencionar que las reformas del 2004 hacen énfasis en el hecho que un derecho agrario o un título de propiedad no son determinantes para la propiedad o el acceso al agua.

Por su parte, la Norma Oficial Mexicana NOM-CCA-033-ECOL/1993 (Instituto Nacional de Ecología, 1993) *que rige el uso de aguas residuales en los cultivos de hortalizas*, establece las condiciones bacteriológicas para el uso de aguas residuales de origen urbano o municipal, o de la mezcla de éstas, en el riego de hortalizas. Los análisis de los parámetros mencionados por la Ley (coliformes fecales, totales y huevos de helmintos)



son necesarios para solicitar y recibir el título de concesión para el uso del agua de riego. Esta etapa previa condiciona el otorgamiento de títulos de concesión y es obligatoria para el regante. Además, el título de concesión otorgado se entrega con toda una serie de condiciones acerca del tipo de riego, los cultivos permitidos y el intervalo de tiempo considerado entre el último riego y la cosecha del producto. Con base en esta norma, la actividad mencionada definitivamente queda fuera del ordenamiento jurídico estatal existente en México.

Resumiendo, encontramos que las siguientes actividades realizadas por las comunidades quedan al margen de la Ley de Aguas Nacionales: la construcción del sistema del riego sin permiso, la explotación del mismo sin título de concesión, la desviación del cauce sin permiso, el aprovechamiento del agua sin título de concesión y sin efectuar el pago correspondiente, y el uso de aguas de reúso que no cumplen con la Norma Oficial Mexicana (NOM).

### *La discusión: hacia una interpretación del desencuentro*

Por un lado, tenemos un ordenamiento jurídico que define muy detalladamente las condiciones de una actividad y, por el otro, la práctica de un riego indígena a escala local que viola muchos elementos estipulados por la Ley. Además, la situación es perfectamente conocida por la "autoridad del agua", la CNA, y hasta cierto punto los regantes tienen consciencia que algunos aspectos relacionados con su actividad no son del todo convenientes, pero presentan toda una serie de justificaciones a este hecho, desde las necesidades económicas, el desconocimiento, la ausencia de impacto del manejo de las aguas sucias en la salud de las comunidades.

No tenemos dinero para pagar pues, queremos el agua, estamos trabajando, no más. Si dice el gobierno que hay ley, que se necesita para pagar el agua, no nos gusta pues, es que no hay dinero pues, somos pobres, nosotros no estamos de acuerdo (hombre tsotsil, Nuevo San Juan, 3 de diciembre 2003).

Para ubicar los componentes del desencuentro, proponemos dar respuesta a dos preguntas: ¿cómo explicar la ausencia de reacción de la CNA? y ¿cuál es el posicionamiento de los habitantes frente a la norma jurídica oficial?

Es imposible pensar que la CNA actúa así porque no está enterada: la CNA firmó el documento de 1991 en el cual se pide interrumpir la producción durante un ciclo agrícola; posteriormente, esta instancia atendió la solicitud de construir un sistema de agua entubada que las comunidades le hicieron en 1996, argumentando que no podían seguir consumiendo agua contaminada.

De toda clase de verduras, de todo tipo, lo que sale de la cosecha aquí. Y ha firmado el gobierno; está enterado el gobierno que es pura agua sucia lo que trabaja la gente de aquí (hombre tsotsil, Nuevo San Juan, 3 de diciembre 2003).

Las comunidades estudiadas no se caracterizan por problemas de acceso o de alejamiento. La situación es perfectamente conocida y las autoridades tienden a actuar como si el problema del riego con aguas residuales no tratadas no existiera. Prueba de ello son los diferentes proyectos productivos desarrollados con fondos gubernamentales o de organizaciones no gubernamentales en los cuales el tema de la calidad del agua se elude.

Si la situación es conocida, ¿por qué no actuar? El estado de Chiapas, desde la sublevación zapatista de 1994, es potencialmente conflictivo: la movilización a favor de las causas indígenas es bastante sensible y cualquier intromisión gubernamental no deseada es denunciada por los grupos opositores. Existe una política gubernamental no declarada de no intervención en comunidades indígenas para evitar avivar las tensiones. Esta situación explica, en parte la ausencia de actuación de la CNA pero no es la única. En realidad, la CNA posee poca capacidad y voluntad para actuar y cumplir con su papel. Como ejemplo, basta subrayar que existen, por lo menos, cuatrocientas norias en la zona urbana de San Cristóbal de Las Casas sin título de concesión y que varios de los manantiales que abastecen el sistema de agua potable municipal tampoco cumplen con este requisito.<sup>3</sup> ¿Cómo imaginar entonces que la CNA tenga la capacidad de actuar en las zonas rurales si no alcanza a cubrir las áreas urbanas?

Pues el gobierno ahorita no hemos platicado con él para alcanzarlo. No lo encontramos para platicar con él, es necesario

<sup>3</sup> Estas observaciones se fundamentan en datos de campo encontrados por la autora o por colegas que realizan investigaciones en la cuenca.



que sí viniera, pero nunca llega, ni [se] asoma por esta colonia (hombre tsotsil, agente auxiliar, Laguna Grande, 9 de diciembre de 2003).

Aunado a ello, es importante subrayar que la CNA y la política de gestión del agua en México sigue el tradicional modelo ingenieril<sup>4</sup> (Boelens *et al.*, 2004) vigente en las décadas de los años sesenta y setenta, según el cual, los asuntos vinculados al agua se consideran desde una visión exclusivamente técnica, con poca atención para los aspectos sociales, y ello repercute en dificultades para poder entender la dinámica de las comunidades rurales y, más aún, para negociar con ellas. En términos generales, la visión de esta institución se centra en la elaboración de proyectos destinados a la construcción de obras y en la aplicación de la ley, principalmente con fines de recaudación fiscal. En fechas recientes, la CNA ha hecho énfasis en la problemática de la calidad del agua en el norte del país, lo cual ha llevado a la construcción de plantas de tratamiento en muchos centros urbanos de la zona fronteriza. En el sur del país, a pesar de la existencia de instrumentos jurídicos destinados a resolver la problemática de las descargas de aguas residuales de los centros urbanos más poblados, no existe un real avance en los últimos años. El interés oficial se ha limitado a evaluar la calidad del agua en las playas, para evitar un posible impacto negativo para el potencial turístico de algunas regiones costeras. Los términos de las convocatorias abiertas en todo el país para el financiamiento de proyectos de investigación en materia de agua en 2004, son ilustraciones contundentes de la orientación de la política del agua desde este enfoque exclusivamente ingenieril.

Frente a las actuaciones erráticas de la autoridad del agua, las comunidades expresan cierto desconocimiento del marco normativo que regula las actividades de extracción y su poco interés por conocerlo.

Eso nunca hemos oído, ninguna dependencia nos ha dicho que sí tenemos que pagar una cuota, nada hasta ahorita, esta fecha (hombre tsotsil, líder, El Duraznal, 2 de diciembre 2003).

---

<sup>4</sup> Por enfoque ingenieril entendemos, siguiendo a Boelens, una visión fundamentada en los aspectos técnicos y de ingeniería del recurso agua, que carece de perspectiva social y considera que las soluciones a los problemas son asuntos exclusivos de la ingeniería hidráulica.



Cuando poseen alguna información acerca de los aspectos legales, se trata de aspectos incompletos y, en términos generales, existe poca diferenciación entre las instituciones y, sobre todo, identifican a personas que vienen de fuera que hicieron algo específico en las comunidades.

Mientras no sepamos de esa ley, yo creo que significa que no, porque ni en cuenta; no hemos sabido completamente (hombre tsotsil, hijo de líder y joven, El Duraznal, 2 de diciembre 2003).

Nosotros no conocemos el gobierno, sólo sabemos que hay gobierno en su palacio allí, quien meten uno o dos o tres personas, nada más, pero que viene aquí, no (hombre tsotsil, comité de agua, Ranchería Tzemení, 5 de diciembre de 2003).

Aunado al desconocimiento de la norma oficial y de quien la establece, encontramos la idea entre los regantes que, en general, el ordenamiento legal es ajeno, externo e impuesto.

Una vez que se aplique, pues, sea para bien o para mal, es una ley, no, no se puede, de dónde, no podemos elegir, no podemos cambiar, incluso porque no está en nuestras manos, sólo el gobierno lo hace (hombre tsotsil, hijo de líder y joven, El Duraznal, 2 de diciembre 2003).

Al carácter poco legítimo de las decisiones gubernamentales y de las leyes para las comunidades, se añade su componente injusto o poco equitativo para los indígenas. Y además, entre la población, existe la opinión de que el gobierno pretende actuar sobre elementos de la naturaleza con fines de explotación mercantil, lo cual nos permite subrayar que, a pesar de las múltiples transformaciones encontradas en las comunidades estudiadas (Kauffer y García, 2004) existe una cosmovisión indígena en la cual la relación con el líquido no obedece a una visión occidental fundamentada en el ciclo hidrológico, sino se relaciona con aspectos culturales y espirituales. En este sentido, la intervención externa es doblemente ilegítima.

De mi parte creo que es injusto del gobierno cobrar el agua porque sabemos que todos lo necesitamos y es lo principal de todo ser humano es el agua y no debe ser cobrada porque el gobierno esté haciendo negocio con el agua. El agüita, Dios lo dejó para todo ser humano y los animales también (hombre tsotsil, vicepresidente de la agencia municipal, Matasanos, 9 de diciembre de 2003).



Además, las personas entrevistadas expresaron la poca confiabilidad de las autoridades y su conocimiento de la frecuente violación del ordenamiento jurídico vigente por las mismas instancias gubernamentales, tal como lo ilustra lo sucedido con el no cumplimiento de concretar una solución para el tratamiento de las aguas residuales.

Dieron un purificador en la puerta del túnel, allí está, sembraron carrizo. No sé qué sembraron, que era su gran planta, que iban a purificar el agua. De nada les sirvió porque nada más estuvo allí y ya ni pasaba el agua para que riegan y ya está tirado (hombre tsotsil, agente auxiliar, Matasanos, 8 de diciembre 2003).

Las dos posturas presentadas evidencian la existencia de dos formas de relacionarse con el recurso que fundamentan dos visiones de la gestión del agua. La primera se apoya en un ordenamiento jurídico aplicable a todo el país a través de leyes y reglamentos que definen el acceso y los derechos de uso de las aguas consideradas como propiedad de la nación. Es en este marco que la CNA, como autoridad hidráulica, ocupa una posición privilegiada que le permite aplicar la visión expresada a través de las normas vigentes. El enfoque se sustenta en una aproximación de tipo ingenieril y considera que la Ley es aplicable a todo el territorio mexicano, sin ninguna consideración para la diversidad cultural y étnica existente. La Ley no menciona en ningún momento a las poblaciones indígenas, sus costumbres, su cosmovisión, sus formas de organización y su relación particular con el líquido. Se fundamenta en la supuesta igualdad jurídica pero la realidad cotidiana se caracteriza por fuertes desigualdades socio-económicas. Es decir, que en contextos económicos y socio-culturales homogéneos, podríamos pensar que las leyes reflejan un principio de igualdad existente, pero en situaciones de desigualdad social y económica, el principio de igualdad se vuelve injusto dado que parte de una premisa: la igualdad, que no corresponde a la realidad, dado que ésta se caracteriza por la diversidad (Boelens *et al.*, 2003).

Pues nada que nada que se respete porque la tradición y las costumbres de cada ser humano, cada uno respeta su costumbre y sí, el gobierno no puede meterse en eso y desbaratar la costumbre de la persona. Ya sabemos cómo nos manejemos, pues el gobierno no tiene que intervenir en las costumbres de cada lugar (hombre tsotsil, comunidad de Matasanos, 8 de diciembre 2003).

Que no nos quite el costumbre que llevamos, como nos enseñaron nuestros antepasados, así queremos seguir, pues. Nosotros nos enseñaron a trabajar con el agua y no queremos que el gobierno lo quite, de eso comemos y vivimos. Si nos quita el gobierno, no nos va a mantener a nosotros. No le pedimos nada al gobierno, nada más que nos mejore el agua y nos deje tranquilos para trabajar (hombre tsotsil, Comité de Agua, rancho el Palomo, 5 de diciembre 2003).

En algunos casos, el ordenamiento jurídico estatal suele ser percibido como amenazador, no solamente para la actividad concreta de riego con aguas residuales no tratadas, sino para la organización comunitaria en su conjunto y sus costumbres.

Boelens *et al.* (2004:161) evocan en la mayoría de los casos la existencia de políticas del agua, que tienen una visión prescriptiva y normativa que se centra en "lo que debería hacerse en vez de entender lo que realmente está en juego." Es efectivamente el caso de la Ley de Aguas Nacionales en México. Por otro lado, es común la actitud de los profesionales del sector hidráulico mexicano que se sustenta en el no reconocimiento de la complejidad de las situaciones locales, en particular con respecto a los aspectos normativos.

Esta oposición entre la ley y la práctica, entre lo general y lo particular, claramente observada en los hechos y expresada por los habitantes de las comunidades, no es casual si consideramos que los ordenamientos legales no son neutrales y juegan un papel fundamental en las relaciones de poder: éstos expresan y determinan a la vez las relaciones de poder existentes en una sociedad determinada. Las leyes establecen normas aplicables a todos, buscan incidir en los comportamientos, pero ellas mismas nacen de un contexto determinado y son el producto de las relaciones sociales y de poder existentes (Boelens en *WALIR*, 2002a).

En general, cuando se da la coexistencia entre varios sistemas legales, se establece una jerarquía entre ellos y se impone el ordenamiento que se relaciona con lo estatal, es decir, que el desencuentro entre la Ley de Aguas Nacionales y las normas y prácticas locales se resuelve a favor de la primera y México no constituye la excepción. Podríamos citar casos similares en la mayoría de los países latino-americanos que cuentan con población indígena e, incluso, ejemplos africanos como Zimbabwe



(Derman *et al.*, 2005), Kenya (Mumma, 2005) o Tanzania (Kabudi, 2005), en donde el conflicto surge a raíz de la aprobación de nuevas leyes que pretenden uniformizar la gestión del agua y los derechos de agua.

Por derechos de agua se entiende, siguiendo a Boelens y Hoogendam (2002), el acceso al líquido pero también a la posibilidad de tomar decisiones sobre el agua. Estos autores consideran que los derechos de agua son relaciones sociales que determinan mecanismos de inclusión y de exclusión y se refieren al poder, en tanto incluyen el control del recurso y el acceso a la toma de decisión. Las leyes y las políticas constituyen los mecanismos concretos que definen los derechos de agua.

Históricamente y todavía hoy en día, como lo expresó Boelens en el marco del Segundo Foro Mundial del Agua, las poblaciones indígenas quedan excluidas de las tomas de decisión relativas al recurso a escala internacional (Boelens, 2003), pero la misma situación se reproduce en las instancias nacional y regional. A escala local, la existencia de ordenamientos legales diferentes a los nacionales o estatales es una realidad, pero no son reconocidos y a veces combatidos de manera abierta o muy sutil. Boelens (2003) menciona casos de exclusión de comunidades indígenas en proyectos o programas, que fueron afectadas directamente como una forma de imponer una gestión del agua siguiendo principios ajenos, así como casos de inclusión, que llevaron a la desaparición de las estructuras comunitarias como en Chile, con el obvio propósito de aniquilar las formas colectivas de gestión del agua en un contexto reciente de privatización del recurso.

El panorama actual en el mundo se caracteriza por una erosión (Boelens y Bustamante, 2005) de los derechos locales en materia de agua. Sin embargo, las nuevas políticas de participación no tienen un impacto real y las nuevas reglas tienden a no tener efecto a escala local, debido a que se sobreponen a la normatividad y a las prácticas ya existentes. Boelens y Bustamante (2005) cuestionan en particular las políticas de descentralización de la gestión del agua —muy en boga en México en las reformas a la Ley—, porque solamente transfieren las tareas pero no la toma de decisión, y han tenido como efecto la concentración de las decisiones y de los derechos entre las manos de los más poderosos a escala local o comunitaria.

Finalmente, cabe subrayar que la imposición de normas ajenas, la negación de las prácticas locales y las políticas impuestas desde arriba no resuelven los conflictos existentes, sino crean nuevas fuentes de antagonismo y, además, hace que el sistema normativo existente se convierta en letra muerta y es precisamente lo que sucede con los regantes indígenas que usan las aguas residuales de San Cristóbal para cultivar hortalizas.

*¿Puede el pluralismo legal proponer una solución al desencuentro?*

Para no concluir con un tono pesimista, proponemos analizar los planteamientos del pluralismo legal que, además de constituir un enfoque analítico-académico estimulante para entender los fenómenos observados, posee un componente político-estratégico que pretende encaminarse hacia la elaboración de propuestas viables para las políticas de gestión del agua (Boelens *et al.*, 2004).

Este enfoque ha sido desarrollado recientemente por un grupo encabezado por Rutgerd Boelens y Miguel Solanés a través de un proyecto llamado *WALIR (Water Law and Indigenous Rights)* compartido entre la Universidad de Wageningen y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Boelens es el autor de la mayoría de los trabajos que hablan de los aspectos teóricos y metodológicos del pluralismo legal. Por su parte, Van Koppen *et al.* (2005), coordinaron una publicación que incluye reflexiones sobre el pluralismo legal como resultado de un seminario internacional realizado en África. En América Latina, este enfoque ha sido aplicado a casos específicos como Chile (Gentes, 2004), Bolivia (Bustamante, 2002), Ecuador (Palacios, 2002) y Perú (Guevara y Vera, 2002), a los cuales se suman los trabajos de David Getches para Estados Unidos (2002). Según la propuesta del *WALIR* (2002b), otros académicos, como Paul Gelles, abordarán en el futuro aspectos multidisciplinarios.

El pluralismo legal parte del reconocimiento de más de un orden legal en un mismo espacio socio-político: es decir que, paralelamente al ordenamiento jurídico estatal coexisten uno o varios otros; por ejemplo, a escala comunitaria. Los diferentes ordenamientos legales se encuentran en interacción, a veces se completan, o pueden entrar en



conflicto (Boelens *et al.*, 2004). Desde la perspectiva del pluralismo legal, no existe jerarquía entre los diferentes órdenes jurídicos, a diferencia de la visión del derecho positivo estatal que, en caso de reconocer los otros ordenamientos jurídicos, los ubica en un rango menor porque parte de una visión de la ley tanto nacional y estatal, como general y uniforme (Boelens, 2003), frente a los otros sistemas jurídicos que se sustentan en aspectos más particulares.

La apuesta del pluralismo legal se fundamenta en la comprensión de los valores culturales que se encuentran en los diferentes ordenamientos jurídicos, su comparación, sus puntos de confluencia y de divergencia. A partir de este análisis, se plantea la factibilidad de integrar las diferentes perspectivas en una visión integradora.

Uno de los puntos de partida del análisis, desde la perspectiva del pluralismo legal, establece el reconocimiento de la complejidad de las prácticas locales de gestión del agua y de los sistemas de riego, articulando esta dimensión con la legislación, las políticas oficiales derivadas de ella y sus aplicaciones (Boelens y Bustamante, 2005). Es, en este sentido, fundamental investigar de manera profundizada las diferentes reglas, principios y formas de legitimación de los órdenes jurídicos para avanzar hacia una propuesta integradora.

Un primer paso hacia el reconocimiento del pluralismo legal en los países donde existe una coexistencia de hecho entre varios sistemas jurídicos, se instaura en textos constitucionales nuevos o modificados que incluyen el pluralismo legal, a través de una anuencia a favor de los derechos consuetudinarios, lo cual conforma lo que Boelens y Bustamante (2005) llaman la perspectiva jurídica del pluralismo legal. Es un elemento alentador, pero que no alcanza, en muchos de los casos, más que un reconocimiento formal sin lograr su inclusión en las leyes de aguas, en la definición de los derechos de agua y, menos aún, en la implementación de las políticas de gestión de agua y en los proyectos desarrollados a escala local. Por ello, se recomienda añadir a las dimensiones analítica y jurídica del pluralismo legal, la perspectiva socio-política, sin la cual, el planteamiento no se puede concretar (Boelens y Bustamante, 2005).

Algunos ejemplos recientes de reconocimiento del pluralismo legal en los textos constitucionales de Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador no

se han traducido por cambios en la legislación existentes (Boelens y Bustamante, 2005). El caso de Chile ha favorecido el aniquilamiento de los órdenes comunitarios a pesar del reconocimiento del pluralismo legal.

Otros ejemplos presentan resultados más alentadores: Sudáfrica, que contaba históricamente con un sistema plural de hecho ha podido, a raíz de la adopción de una nueva ley, establecer una relación legal entre la legislación oficial y las estructuras tradicionales de gobierno alrededor de la gestión del agua (Malzbender *et al.*, 2005). En Ghana, la coexistencia de dos órdenes jurídicos abre la gestión del agua al papel de las autoridades comunitarias (Opoku-Agyemang, 2005). Zambia es otro caso documentado de existencia y funcionamiento del pluralismo legal (Chileshe *et al.*, 2005).

Sin embargo, lo que podría parecer una propuesta conciliadora resulta complicado en el momento de querer concretarla en la realidad. Existe un sinnúmero de cuestionamientos todavía no resueltos con respecto al pluralismo legal en su perspectiva socio-política. Por ejemplo, los derechos locales o consuetudinarios son específicos y cambiantes, lo cual genera problemas en la perspectiva de su reconocimiento. El equipo multidisciplinario e internacional del *WALIR* se ha dado la tarea de desarrollar un programa de trabajo en nueve países que pretende comparar los derechos indígenas y las legislaciones nacionales para incentivar el reconocimiento de los ordenamientos jurídicos en la materia, así como influir en las políticas del agua (*WALIR*, 2002a). De igual forma, el seminario organizado en Sudáfrica en fechas recientes atestigua la existencia de múltiples esfuerzos encaminados hacia la perspectiva del pluralismo legal (Van Koppen *et al.*, 2005).

### *Conclusiones*

Nuestro estudio de caso permite ilustrar la existencia de un pluralismo legal de hecho, en México, cuando observamos de manera detenida los procesos de gestión, de organización, los derechos de agua y la visión que los indígenas poseen con respecto al recurso. Esta coexistencia de hecho entre la Ley de Aguas Nacionales y las prácticas y derechos locales se traduce por una preeminencia del derecho positivo estatal que tiende a ignorar, prohibir y reprimir otras formas de relacionarse con



el líquido que no sean formalizadas a través de la norma oficial, *legítima*, escrita y hegemónica. El problema que surge ante esta ceguera todavía empeñada en creer que el “enfoque ingenieril tecnocrático” (Boelens *et al.*, 2004:168) tiene que ser el eje rector de la política del agua en México es que en muchas zonas rurales y urbanas, individuos, grupos organizados, comunidades rurales y también instancias de gobierno cometen numerosos atropellos a la Ley, algunos insignificantes y otros, como el presente caso, con posibles repercusiones graves en la salud pública.

Considerar estas actividades desde la perspectiva del derecho positivo, es decir, calificándolas de *ilegales*, constituye un ejercicio inútil que no resuelve el problema porque no permite entender sus fundamentos. Erradicarlas se encuentra fuera de las capacidades de las autoridades, además de los posibles conflictos que se derivarían de ello.

En este trabajo hemos intentando evidenciar una oposición entre dos sistemas jurídicos que se traducen en normas, prácticas, derechos y además reflejan las relaciones sociales y de poder existentes: por un lado, la Ley de Aguas Nacionales con sus principios y su visión homogeneizadores y, por otro, comunidades de indígenas tsotsiles con sus valores y prácticas vinculadas con el agua. Por otra parte, el desencuentro que resulta de estos dos sistemas: las comunidades ignoran la Ley por desconocimiento o porque es ajena a su realidad, y la Ley tiende a considerar como válidas, únicamente, las formas de relacionarse con el recurso que se derivan de lo que ella misma establece, siendo las otras *ilegales* e ignoradas. El resultado de este desencuentro es: por una vertiente, una Ley que nadie respeta, que queda en letra muerta porque carece de legitimidad y, por otra, prácticas legítimas a escala local con posibles consecuencias inesperadas para los productores y consumidores de hortalizas.

Pensamos, siguiendo las propuestas del pluralismo legal, que el reconocimiento de los diversos ordenamientos jurídicos indígenas, las formas de organización, los derechos de agua y los fundamentos culturales de las prácticas de uso y de acceso al recurso constituyen una necesidad apremiante. A este primer paso, es esencial añadir una participación real en las tomas de decisión con respecto al agua, de tal forma que se modifiquen las relaciones de poder plasmadas



en la legislación oficial. Paralelamente, la importancia de realizar investigaciones de tipo social y antropológico en y sobre los diferentes contextos locales en los cuales se desarrollan prácticas ubicadas fuera de la norma oficial, debería conformar una nueva agenda de investigación entre los estudiosos del recurso agua.

### *Agradecimientos*

Agradecemos a las personas entrevistadas en las comunidades y su buena disposición para compartir sus experiencias. También expresamos nuestro reconocimiento a Juan Carlos Velasco Santos para la realización y captura de las entrevistas, a Marcelina Rodríguez por su apoyo en la realización de entrevistas en tsotsil, captura y traducción; y a Juan Santiz Girón por su apoyo, también, en la captura y traducción.

### *Bibliografía*

- Boelens, Rutgerd (2003), "Derechos de agua, gestión indígena y legislación nacional. La lucha indígena por el agua y las políticas culturales de participación", ponencia presentada en el Tercer Foro Mundial del Agua, sesión "Agua y diversidad cultural", Tokyo, Japón, 13-16 de marzo, 19 pp.
- \_\_\_\_\_ y Rocío Bustamante (2005), "Formal Law and Local Water Control in the Andean Region: a Field of Fierce Contestation", en Barbara Van Koppen, John Butterworth e Ibrahim Juma (eds.), *African Water Laws, Plural Legalist Frameworks for Rural Water Management in Africa*, Proceedings of a Workshop held in Johannesburg, 26-28 January, IWMI, Pretoria, Sudáfrica, pp. 139-151.
- \_\_\_\_\_, Dik Roth y Margreet Zwarteveen (2004), "Pluralismo legal, derechos locales y gestión del agua: entre el reconocimiento analítico y la estrategia política", en Francisco Peña, *Los pueblos indígenas y el agua: desafíos del siglo XXI*, El Colegio de San Luis, WALIR, Semarnat, IMTA, Bogotá, Colombia, pp. 161-194.
- \_\_\_\_\_ y Paul Hoogendam (2002), *Water Rights and Empowerment*, Van Gorcum Publishers, Holanda.
- Bustamante, Rocío (2002), *Legislación del agua en Bolivia*, WALIR-CEPAL, Cochabamba, Bolivia.
- Chileshe, Paxina, Julie Trottier y Leane Wilson (2005), "Translation of Water Rights and Water Management in Zambia" en Barbara Van Koppen, John Butterworth e Ibrahim Juma (eds.), *African Water Laws, Plural Legalist Frameworks for Rural Water Management in Africa*, Proceedings of a Workshop held in Johannesburg, 26-28 January, IWMI, Pretoria, Sudáfrica, pp. 413-424.

- Comisión Nacional del Agua (2004a), *Programa Hidráulico del estado de Chiapas, 2004-2030*, Comisión Nacional del Agua, Tuxtla Gutiérrez, 140 pp.
- \_\_\_\_ (2004b), *Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento*, Comisión Nacional del Agua, México D.F., 206 pp.
- \_\_\_\_ (2003), *Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Frontera Sur*, Comisión Nacional del Agua, México D.F., 132 pp.
- Derman, Bill, Anne Hellum y Pinimidzai Sithole (2005), "Intersections of Human Rights and Customs: a Livelihood Perspective on Water Law", en Barbara Van Koppen, John Butterworth e Ibrahim Juma (eds.), *African Water Laws, Plural Legalist Frameworks for Rural Water Management in Africa*, Proceedings of a Workshop held in Johannesburg, 26-28 January, IWMI, Pretoria, Sudáfrica, pp. 79-93.
- Gentes, Ingo (2004), *Agua, derechos locales e indígenas y su interacción con la legislación nacional- Estudio de casos de Chile*, WALIR-CEPAL, Santiago de Chile, Chile.
- Getches, David H. (2002), *Derechos de los pueblos indígenas y normas internacionales*, WALIR-CEPAL, Wageningen, Boulder, Colorado.
- Guevara Gil, Armando e Iván Vera Dávila (2002), *Estudio de la legislación oficial peruana sobre la gestión indígena de los recursos hídricos*, WALIR-CEPAL, Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Ecología (1993), *Norma Oficial Mexicana NOM-CCA-033-ECOL/1993 que establece las condiciones bacteriológicas para el uso de aguas residuales de origen urbano o municipal o de la mezcla de estas con las de los cuerpos de agua, en el riego de hortalizas y productos hortofrutícolas*, <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicacio.../cca33.html> acceso diciembre de 2003.
- Kabudi Palamagamba, John (2005), "Challenges of Legislating for Water Utilization in Rural Tanzania: Drafting New Laws", Barbara en Van Koppen, John Butterworth e Ibrahim Juma (eds.), *African Water Laws, Plural Legalist Frameworks for Rural Water Management in Africa*, Proceedings of a Workshop held in Johannesburg, 26-28 January, IWMI, Pretoria, Sudáfrica, pp. 53-64.
- Kauffer Michel, Edith F. y Antonino García García (2004), "Aguas sucias para trabajar, agua limpia para tomar: transformaciones en torno al agua en comunidades tzotziles de los Altos de Chiapas, México", en Francisco Peña, *Los pueblos indígenas y el agua: desafíos del siglo XXI*, El Colegio de San Luis, WALIR, Semarnat, IMTA, Bogotá, Colombia, pp. 109-138.
- Malzbender, Daniel, Jaqui Goldin, Anthony Turton y Anton Earle (2005), "Traditional Water Governance and South Africa's National Water Act- Tension or Cooperation?", en Barbara Van Koppen, John Butterworth e Ibrahim Juma (eds.), *African Water Laws, Plural Legalist Frameworks for Rural Water Management in Africa*, Proceedings of a Workshop held in Johannesburg, 26-28 January, IWMI, Pretoria, Sudáfrica, pp. 257-269.

- Mumma, Albert (2005), "Kenya's New Water Law: an Analysis of the Implications for the Rural Poor", en Barbara Van Koppen, John Butterworth e Ibrahim Juma (eds.), *African Water Laws, Plural Legalist Frameworks for Rural Water Management in Africa*, Proceedings of a Workshop held in Johannesburg, 26-28 January, IWMI, Pretoria, Sudáfrica, pp. 65-77.
- Opoku-Agyemang, Maxwell (2005), "The Role of the District Assemblies in the Management of Trans-District Water Basins in Ghana", en Barbara Van Koppen, John Butterworth e Ibrahim Juma (eds.), *African Water Laws, Plural Legalist Frameworks for Rural Water Management in Africa*, Proceedings of a Workshop held in Johannesburg, 26-28 January, IWMI, Pretoria, Sudáfrica, pp. 377-383.
- Palacios, Paulina (2002), *Estudio nacional de la legislación oficial y los marcos normativos consuetudinarios referentes a la gestión indígena de los recursos hídricos*, Ecuador, WALIR-CEPAL, Quito, Ecuador.
- Van Koppen, Barbara, John Butterworth e Ibrahim Juma (eds.) (2005), *African Water Laws, Plural Legalist Frameworks for Rural Water Management in Africa*, Proceedings of a Workshop held in Johannesburg, 26-28 January, IWMI, Pretoria, Sudáfrica, 468 pp.
- WALIR (2002a), *Legislación de aguas y derechos indígenas. Hacia el reconocimiento de los derechos de agua y reglas de gestión indígenas y campesinas en la legislación nacional sobre los recursos hídricos*, resumen de las presentaciones en el encuentro público, Seminario Internacional WALIR, 4-8 de marzo, Wageningen, Países Bajos.
- \_\_\_\_\_ (2002b), *Plan de proyecto. Fase 2*, Universidad de Wageningen, CEPAL, Wageningen, Países Bajos.

# LA CULTURA DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO BRAVO

Tomás Martínez Saldaña

## *Resumen*

El estudio de la cultura del agua en la cuenca del Río Grande-Río Bravo implica la comprensión de los habitantes de esa zona. Ubicada en la parte norte de la Nueva España, mantuvo por muchos años una cultura común con el resto del virreinato. A pesar de la división política, la población del norte de México y del sudoeste de los Estados Unidos (EUA) mantuvo muchos elementos de esa cultura del agua del Río Grande, que se distingue, en especial, por un manejo del agua que permite su aprovechamiento en el desierto a partir de acequias, huertos y presas. Como herencia de esa cultura, se conservan frutos particulares, el lenguaje español, las fiestas religiosas y las tradiciones legales del manejo de la tierra y el agua. Dichas celebraciones se manifiestan, con características casi idénticas, en ambos lados de la frontera, y constituyen un soporte sustantivo para comprender la identidad de esos pueblos fronterizos que, a pesar de la división existente hoy en día, se reconocen como hermanos.

*Palabras clave:* cultura del agua, etnografía, cuenca Río Bravo.

## *Introducción*

Actualmente, 30% de la población de México vive en el norte del país, y sólo en la franja fronteriza se concentra casi 15% de los habitantes. Lo anterior es significativo, pues hace cincuenta años esa zona concentraba

sólo 5%. En el norte de México existe un dinamismo semejante al que se percibe en la frontera sur de los EUA, país con el que comparte ventajas comparativas de mercado y procesos de transformación. Ambos territorios confrontan, asimismo, problemas acuciantes, como las sequías, la destrucción ambiental, el sobrepoblamiento y el conflictivo manejo de la cuenca del Río Bravo.<sup>1</sup>

A pesar de las características compartidas a través de los siglos, las condiciones políticas, económicas y sociales de ambos países han llevado al enfrentamiento de dos culturas, dos naciones, dos principios legales y dos economías, lo que no ha favorecido el desarrollo de la región. Como sea, el manejo del agua es un elemento histórico que ambos países han compartido. En la zona existieron pueblos agrícolas, ganaderos y mineros con origen diverso, pueblos nativos, agricultores venidos de otras tierras, inclusive campesinos que, según se dice, eran de ascendencia tlaxcalteca. Esta diversidad ha sido ignorada por la historia y la economía contemporáneas, por falta de pruebas sobre el origen y el desarrollo económico de la frontera, de manera que se ha desestimado la herencia cultural recibida de estos pueblos.<sup>2</sup> Pero, frente a las crisis ambientales provocadas por las sequías, el mal manejo del agua y la destrucción de los bosques, matorrales y estepas, el conocimiento ancestral de los habitantes de la cuenca del Río Grande se ha vuelto trascendente: los pobladores sabían cultivar y manejar el desierto con la poca disponibilidad de agua que escurría del río, conservaban humedales, respetaban la vegetación ribereña y lograron, por siglos, generar una cultura adaptada que se conoce, hoy en día, como la cultura

<sup>1</sup> La cuenca del Río Grande-Río Bravo es una porción de tierra del tamaño de Europa; abarca siete estados, tres de la Unión Americana (parte de Texas, Nuevo México y Colorado) y cuatro de México (Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas). Hace tiempo el nombre era indistinto, pero ahora se le denomina Río Grande en los Estados Unidos y Río Bravo en México. Aquí se nombrará de acuerdo con el país del que se trate en el momento. Es importante señalar que esta región fue el norte novohispano, y que ahora está dividido en el norte mexicano y el sudoeste norteamericano.

<sup>2</sup> Véanse algunos de los temas de la historia novohispana que aquí se refieren en Chevalier, 1950 y 1956; Dale, 2001; Florescano, 1973; Gerhard, 1982. Sobre la construcción del Camino Real a: De la Cruz y Sánchez, 2000; De los Reyes, 1991; De Lafora, 1939; Lyon, 1990; De Revillagigedo, 1966; Weddle, 1987. De los colonizadores agrícolas y de cazadores y recolectores: Doolittle, 1990; Kirchoff, 1960; López, 1989; Martínez, 1954; Valdez, 1995. Sobre la historia de las ideas: Young, 1992.

del agua o la cultura de la acequia. Este conocimiento agrícola ancestral se desarrolló lenta pero exitosamente para manejar la sequía, y logró que el desierto produjera y fructificara durante cuatrocientos años.<sup>3</sup>

La expansión actual de la cuenca del Río Bravo, sus problemas de sequía, la maquila y el crecimiento demográfico, han sido motivo de estudio. No se reconoce que la región tenga una historia común y, además, en 1850, las dos naciones se dividieron oficialmente. En la zona se tiene una historia y aprovechamiento hidráulico tradicionales, cuyos éxitos podrían ser una respuesta a los problemas contemporáneos de manejo del agua. Así, se pretende estudiar, en esta región, tanto la presencia agrícola mesoamericana y la tlaxcalteca,<sup>4</sup> como la cultura derivada de colonos provenientes de la Nueva Galicia y la Nueva Vizcaya con un pasado común.<sup>5</sup>

En esta diversidad y semejanza hay una enorme etnografía que debe ser estudiada para dar juicios de mayor valor. El presente estudio en el Río Grande busca reconocer una parte de esa vida cotidiana a través del rescate de un conocimiento tradicional y ancestral sobre la cultura del agua. Aquí se describen los orígenes de la herencia agrícola, hidráulica y ganadera, se comparan los rituales del agua en el Río Grande en la parte norteamericana y la mexicana, y, finalmente, se hace un análisis de cómo se comparte esta cultura del agua. La metodología utilizada ha consistido en una revisión bibliográfica, recorridos de campo, entrevistas a informantes clave, un levantamiento etnográfico de la herencia material de los sistemas de producción, y en la observación directa de

---

<sup>3</sup> La cultura del agua, la cultura del pequeño riego y la cultura de la acequia promovieron la explotación racional del agua en contextos áridos. El uso de acequias, huertas y germoplasma hace que el aprovechamiento del líquido sea eficiente y que la organización social que se genera permita la conformación de comunidades y con ellas la supervivencia de una cultura (Martínez y Palerm, 2000; Rivera, 1998).

<sup>4</sup> El estudio de la colonización tlaxcalteca en el norte novohispano ha sido evaluado desde hace mucho tiempo; véase: Adams, 1971 y 1991; Alessio, 1978a, 1978b y 1978c; Archivo General de la Nación, 1929; Assadurian y Martínez, 1991; Celestino, 1991; Frye, 1996; Gibson, 1967; Martínez, 1993; Martínez, 1991a, 1991b, 1997 y 1998.

<sup>5</sup> Revisión bibliográfica del norte novohispano que lleva el enfoque semejante al buscado: Bakewell, 1976; Braniff, 1994; Bolton, 1913 y 1917-18; Gómez, 1995; Gómez, 1997; Herrera, 1989; López, 1996; Meade, 1956; Mecham, 1927; Morales, 1949; Morfi, 1980; Montejano y Aguiñaga, 1991; Mota y Escobar, 1980; El Norte, 1996.

los ritos que se hacen en torno al agua, los cuales han sido practicados por muchos años.<sup>6</sup>

### *La cuenca del Río Grande-Río Bravo*

La región del Río Bravo, o Río Grande, se ubica en la frontera entre México y los Estados Unidos, pero una tercera parte se interna en el territorio norteamericano, hasta más de mil kilómetros al norte de Ciudad Juárez, Chihuahua. En México, los afluentes del Río Bravo recorren cientos de kilómetros en Chihuahua, Coahuila y Nuevo León, antes de unirse al cauce principal del río.

Esta región se define por tres criterios fundamentales:

1. *Ecológico*. El territorio está ubicado en una zona desértica, con estepas y sabanas que conforman el desierto chihuahuense, las estepas áridas de Nuevo México y el somontano de las Montañas Rocallosas y de la Sierra Madre, en donde nace el Río Grande con una serie de pequeños afluentes. También nace ahí el Río Pecos, uno de los ríos tributarios más grandes que existen; éste tiene dos cauces: uno que va por las estribaciones de las Rocallosas y otro que, mil kilómetros aguas abajo, se une al Río Grande. La Sierra Madre Occidental y su somontano aportan otra porción sustantiva del caudal que baja en varios afluentes: el Río San Pedro y el Río Florido hasta conformar el Río Conchos, que riega varias de las ciudades del estado de Chihuahua. Río abajo se encuentran otros pequeños ríos; del lado mexicano, están el Salinas y el San Juan.
2. *Hidráulico*. El segundo criterio es el manejo del agua, porque la región vive de los recursos hidráulicos del Río Grande-Río Bravo, y conforma una cuenca hidráulica que suma varios estados en los EUA y en México: una porción de Colorado, Nuevo México, Chihuahua,

<sup>6</sup> El estudio de la cultura del agua en la cuenca del Río Grande-Río Bravo tiene un enfoque etnográfico basado en a) una revisión bibliográfica en la Biblioteca Zimmerman de la Universidad de Nuevo México, en Albuquerque, con el apoyo del Dr. Marc Simmons (1972); b) en dos periodos de trabajo de campo en los pueblos ribereños de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas en 2003 y en los pueblos de Nuevo México y Texas en 2005; c) en los estudios del pequeño riego y la cultura del agua (Martínez y Palerm, 2000; Palerm y Martínez, 2002) y por Rivera (1998). Se utiliza como fecha tope el año 1850 para localizar la herencia común supérstite.

Texas, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. El uso común del agua une este territorio, que la ha aprovechado desde hace cuatrocientos años, luego de la fundación de las primeras obras hidráulicas en la zona del Paso del Norte. Ahora, se tienen cinco presas en la cuenca que regulan todos los escurrimientos (tres en Nuevo México y dos en la frontera México-Texas). Existe, además, un sinnúmero de pequeñas presas reguladoras en los tributarios de ambos lados.

3. *Desértico*. Un tercer criterio que une a la zona es la sequía, característica común de los bajos regímenes pluviales, por ello el problema no es la sequía, sino cómo almacenar y usar el agua para el consumo humano y para la producción agrícola cuando llueve. Hoy en día, los habitantes de ambos lados de la frontera viven de los servicios y de la industria y no de la agricultura o ganadería. Se han instalado fábricas y servicios de maquiladoras que permiten a la población tener un sueldo seguro. Los habitantes han modificado, de manera geopolítica, la fuerza demográfica de ambos países y de algunos estados. El caso más notorio es Nuevo México, cuya población depende del Río Grande y del Río Pecos en un 90%; le sigue Nuevo León, con la misma proporción de uso de agua, pero para el uso urbano de las zonas metropolitanas de Monterrey y Albuquerque. La vida agrícola y pecuaria de Chihuahua, está unida al Río Bravo y a su afluente, el Conchos. Se añade además a la carencia de agua del desierto una sequía en las zonas de captación de agua de la cuenca: la Sierra Madre Occidental y las Montañas Rocallosas que ha conducido a una crisis ambiental en toda la cuenca.

### *Herencia agrícola, hidráulica y ganadera*

Los pueblos nortños cuentan con una herencia importante de conocimientos agrícolas y pastoriles, pero ese saber ha quedado fuera de estudios formales. La frontera ha sido centro de estudios variados, pero no la gente que la habita y, mucho menos, su cultura, de tal forma que la historia regional no reconoce ni registra los sistemas tradicionales de riego. De cualquier manera, su impacto cultural en la economía de la región ha sido trascendente. Esta sabiduría propia, autóctona, nacida de la centenaria práctica agroganadera de los pueblos, conformó un acervo técnico que, por su versatilidad, adaptabilidad y rentabilidad, permitió la supervivencia de una cultura material que venció a la escasez de agua y enriqueció a un grupo que pudo trascender a la economía industrial.



El conocimiento técnico de campesinos y rancheros acrisoló, durante cuatrocientos años, la cultura del desierto, mediante la forja de la agricultura y la ganadería en los eriazos norteños, constituyéndose en el pivote de la transformación de la economía regional.

### *El trasfondo histórico de la herencia agrícola*

La herencia agropecuaria del norte se reconoce en los descendientes de los pueblos colonizadores del siglo XVI; colonizadores, campesinos y soldados, convertidos en héroes ignorados que, a pesar de su importancia por el rol jugado en la colonización temprana, en la guerra de Independencia y en la conformación de la región, poca presencia han tenido en la historia escrita y, menos aún, en la historia oficial. Aparecen en la literatura especializada como parte de una leyenda, o como personajes de una novedosa novela al margen de la historia. Los hechos relacionados con ellos se han tocado tangencialmente en las historias de indios, bandidos y soldados. Es difícil encontrar, en la historiografía decimonónica, el aporte de aquellos héroes. La formación de la frontera generó, además, una condena a la herencia colonial Ibérica, un rechazo al aporte agrícola, a la cultura indígena y a los colonos tlaxcaltecas. Los campesinos colonos, rancheros, cazadores, gambusinos y mineros ofrecieron primero su capacidad agrícola y su adaptabilidad ecológica al poder español y, más tarde (cuando se dividió el territorio), al Estado mexicano y al norteamericano. Muchos de ellos se organizaron en una comunidad de agricultores y hortelanos que proveyeron de alimentos a la zona. Como comuneros, defendieron sus pueblos, cabildos y cofradías, y, como soldados, colonizaron y defendieron Nueva Vizcaya, Nueva Galicia, Nuevo León, las Nuevas Filipinas y Nuevo México. Fueron experimentados y valientes. Colonizaron allende sus fronteras comunales, más allá del Bolsón de Mapimí, del Tunal Grande y de la Gran Chichimeca, alcanzando sus correrías hasta la Louisiana y el territorio Utha. Labraron la expansión del dominio colonial por doscientos años y fundaron las regiones norteñas a partir de 1800. Este proceso colonizador fue básico para la expansión española y se constituyó en el soporte material de la llamada Ruta de la Plata y del Camino Real de Tierra Adentro, camino que años después se convirtió en la columna vertebral de la expansión norteña y probó ser un aporte sustancial para la conformación étnica del futuro. La región tardó más

de 100 años en ser abierta; los bárbaros gallardos enfrentaron con éxito el expansionismo hispano en el fenómeno conocido como la Guerra Chichimeca, que marcó el norte por más de 300 años. La beligerancia no parecía tener fin y los rebeldes indígenas incubaron en la región un carácter militar; donde surgieron los indios flecheros, los capitanes de guerra, las escuadras volantes, los soldados de cuera, los presidios y los fuertes militares. El norte tuvo este épico sabor que quedó en el ambiente como un valor fronterizo.<sup>7</sup>

A finales del siglo XVI, el norte novohispano empezó a verse colonizado por viajeros de la Nueva Vizcaya. Hacia 1580, ya había cultivos en el Valle de San Bartolomé (hoy llamado Valle de Allende Chihuahua) y en Santa Bárbara, desde donde se extendió, a finales de siglo, a San Pablo de los Tepehuanes, Huexotitlan y, años después, a Parral. Fue la primera vez que se vincularon las aguas de la cuenca del Río Bravo. Más tarde, se dio una segunda vinculación gracias al trato que hizo Juan de Oñate para colonizar el último territorio del gobierno español: el Nuevo México. Se abrió, así, la ruta para aprovechar el agua del río desde el Paso del Norte hasta Santa Fe del Nuevo México. A partir de esa fecha, se utilizaron las aguas del río de manera creciente. Los tlaxcaltecas de San Esteban se distribuyeron, en doscientos años, en las riberas de todos los afluentes del río en la zona de Coahuila y Nuevo León, y llegaron hasta Texas. De esta manera, antes del término del dominio colonial, el Río Grande estaba en plena explotación ribereña; la tecnología se compartía desde Santa Fe hasta San Agustín de Laredo, San José de Reynosa y el Refugio (llamado actualmente Matamoros Tamaulipas). El aprovechamiento mencionado se basó en la construcción de presas derivadoras, vados, taludes y azudes que conducían el agua a acequias madres, que llevaban el líquido hasta acequias secundarias y, de allí, hasta las sangrías, canales y canoas. Hubo obras notables que, por su complejidad y longitud, llaman la atención: las de San Felipe de Albuquerque, las de Guadalupe del Paso del Norte y las de San Juan Bautista del Río Grande, que sumaban varias leguas de longitud y permitían el desarrollo económico

<sup>7</sup> La literatura de la Guerra Chichimeca y de las guerras indias es abundante; baste señalar las obras siguientes: Powell, 1977 y 1980; Rodríguez, 1995; Rodríguez, 1985; Rubio, 1983; Sego, 1990; De Torquemada, 1979; Valdez y Dávila, 1591-1991; Valdez, 1994; Velásquez, 1982 y 1987; Weigand y de Weigand, 1996; Zavala y Velázquez, 1989.

por su producción agropecuaria, de vinos y especias, así como de carne, cueros, quesos. Además del manejo del ganado ovino y la producción de sarapes, cobertores y cobijas, con estos elementos se construyó hasta 1930 la estampa descriptiva del norte.<sup>8</sup>

La estructura social, basada en el entorno hidráulico fue tan sólida que, a pesar de que pocas obras hidráulicas siguen en funciones, la organización familiar, comunitaria y regional conserva ciertos dejes de organización y autonomía que caracterizan a los pueblos fronterizos del norte de México y los Estados Unidos.<sup>9</sup>

En este escenario natural en crisis se ha desarrollado una cultura del agua que sobrevivió a la presencia del Imperio español, a la vida política bajo la bandera de México y, ahora, al gobierno de dos naciones soberanas. Si bien el Río Grande-Bravo tiene un cauce natural, las relaciones sociales que se derivan de su agua nunca han dominado toda la cuenca: son parciales. El uso fue, por muchos años, adecuado; además, había agua para desperdiciar. De unos años a la fecha, el panorama ha cambiado. En plena crisis, se registra que los usuarios del agua del río han tenido una cultura común que data de muchos años atrás y que ha sobrevivido, con los cambios regionales esperados.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> La historia agrícola del norte de la Nueva España tuvo influencias del modelo utilizado por Ángel Palerm Vich y Sydney Mintz (Palerm, 1980; Mintz, 1991) y ha sido escrita por los que han estudiado la expansión ganadera y agrostológica (Claveran, 1978; Rodríguez, 1990); la expansión agrícola tlaxcalteca al norte de la Nueva España (Martínez y Hernández, 1988; Romero y Martínez 1992; Martínez 1998); la difusión de los ranchos y haciendas (Bennet y Hoffmann, 1991); las plantas del árido norteño (García y Flores, 1996); y los sistemas de cultivos Patrick, 1980).

<sup>9</sup> En este ambiente, la cultura del agua se refiere a las acciones, rituales, ceremonias, usos y costumbres del ciclo agrícola, así como a la interpretación que da la gente del manejo festivo derivado del uso del agua. Por ello las manifestaciones culturales encontraron un campo fértil para desarrollarse. La religiosidad institucional sirve, por supuesto, para dar cauce a estas manifestaciones rituales de los cambios de estación, las sequías, las temporadas de estiaje y de invierno. Hay que señalar que, cuando se mencionan las ceremonias y los usos culturales, se hace referencia, no a la etnohistoria o la etnografía del pasado, sino a hechos ocurridos en el siglo XXI en lugares diversos; los acontecimientos están registrados y pueden ser observados, rastreados y evaluados (Martínez y Palerm, 2000).

<sup>10</sup> Los pueblos que vivieron en la cuenca y la ribera fueron, en su mayoría, agrícolas y ganaderos. Hubo también algunos recolectores y cazadores, pero incluso éstos adoptaron formas de vida cercanas al río. Tuvieron como común denominador, la conservación de formas de vinculación con el río de manera cultural. Así, el calendario estacional del manejo del río (riegos, aniegos, caza y recolección) condicionó los aprovechamientos que, en la mayoría de los casos, surgieron gracias a la colonización hispano-mexicana de la región.

## *Los rituales del agua en el Río Grande (en los EUA)*

### El origen de los rituales

El Río Bravo o Río Grande ha tenido rituales relacionados con el agua desde épocas inmemoriales, sobre todo en el seno de los pueblos prehispánicos que han vivido en sus riberas. Algunos de esos rituales han sobrevivido hasta la fecha, mezclados con rituales cristianos que llegaron al territorio con los frailes y con los tlaxcaltecas que, en 1598, se establecieron en San Juan de los Caballeros y luego en Santa Fe del Nuevo México. Las festividades celebradas con los rituales del agua nacen del calendario agrícola y del calendario religioso cristiano; casi todas pasan inadvertidas, porque se celebran dentro de la comunidad. En el norte del Río Grande, las fiestas tienen, todavía, un carácter comunal, familiar, íntimo; aunque sólo algunas de ellas se vinculan a las peregrinaciones de familias y de devotos, diferenciadas de las visitas de turistas y viajeros de toda clase. Las fiestas se realizan puntualmente cada año, y se repiten en muchos pueblos. En esta región, se celebra la danza de los matachines (de ascendencia hispano-mexicana). En los pueblos con herencia indígena nativa (los hopi, los zuni, los pueblo, los apaches, los comanches), se celebran rituales relacionados con la caza, el agua y el maíz. Llama la atención el renacimiento de las danzas como una manifestación de unidad y apoyo frente a los problemas que aquejan a los pobladores: la carencia de agua (hay sitios que no han sido regados en tres años), el problema de linderos limítrofes y el de reclamo de tierras. En el norte del Río Grande, el derecho, los usos y costumbres tienen una referencia común: el tratado de Guadalupe Hidalgo; aún existen demandas vivas de comunidades agraviadas, porque no se han arreglado sus títulos de propiedad desde 1848 y, con cierto éxito, insisten en defenderlos y rescatarlos.<sup>11</sup>

El Nuevo México de hoy y el sudoeste de Texas están integrados al mundo moderno. Desde los años treinta, sus economías han modificado

<sup>11</sup> La revisión bibliográfica del Nuevo México concentra estudios enfocados a la herencia cultural previa a 1850. En relación con la presencia tlaxcalteca en Nuevo México, véase: Arguello, 1998; Bandalier y Bandalier, 1937; Boyd, 1970; Ebright, 1996; US Department of Interior, National Park Services, 1967; Rivera, 1998; Moorhead, 1975; Oakah, 1979; Lamadrid, 2002 y 2005; Meyer, 1998; Rodríguez, 1996 y 2002.

la vida de autoabastecimiento de los pequeños pueblos irrigadores; el ferrocarril, especialmente, transformó el sudoeste americano más que a ninguna otra región del país. A pesar de la modernidad de Albuquerque, el Paso y San Antonio, en un segundo plano subsiste una forma de vida modesta, una cultura del desierto que no deja de manifestarse.

La región del norte de México y suroeste de los Estados Unidos es diversa. En esa zona, el Río Grande recorre más de 2,800 kilómetros (una tercera parte sólo en los EUA). En la región, es posible diferenciar varias zonas con un desarrollo propio, que dependen del mismo río y con un manejo del agua semejante en medio del desierto como denominadores comunes. Estas zonas son el corredor de Santa Fe, Española y Albuquerque. Santa Fe es un centro cultural y político, mientras que Albuquerque es un centro comercial y financiero. Otra zona importante es la formada por El Paso, Ciudad Juárez, que tiene una economía propia binacional. La ciudad de Chihuahua, por su parte ubicada en la confluencia de dos tributarios de la cuenca del Río Bravo, es un foco político y económico y cabecera de estado y finalmente la región metropolitana de Monterrey, segunda sede política y económica de México. Paralela a Monterrey se encuentra el corredor Laredo, San Antonio, Texas, que tiene un desarrollo propio comercial y militar. Ya en el corredor ribereño aparecen las ciudades gemelas del bajo Río Bravo-Grande: los dos Laredos, Reynosa- McAllen, Brownsville – Matamoros.<sup>12</sup>

Las manifestaciones culturales más significativas desarrolladas en la zona son los rituales afines a la vida de las estaciones y a la herencia; las danzas rituales de los matachines, por ejemplo, se ubican entre los rituales sagrados del calendario litúrgico. Asimismo, sobresalen las fiestas vinculadas al calendario agrícola y pluvial. Algunas de las fiestas más llamativas son la de la Santa Cruz, la de San Antonio, las fiestas de Pascua y las de Navidad. Entre las danzas de carácter nativo se encuentran la del búfalo, la del venado y la del maíz, todas ellas realizadas con base en el calendario religioso. Casi todos los eventos

<sup>12</sup> Esta región es fundamental para la economía mexicana y para la texana, pero tiene otros territorios que no son de la cuenca, por el contrario los neo-mexicanos tienen una dependencia más rotunda de la economía del Río Grande. En este estado persiste una cultura escondida, al igual que la cultura profunda de la que hablaba Guillermo Bonfil (Lamadrid, 2002).

incluyen peregrinajes a los lugares del nacimiento del agua y tienen una bendición institucional otorgada por los sacerdotes de la iglesia católica. Estas procesiones cívico-religiosas reconocen e interpretan el paisaje y hacen que la comunidad lo recupere a través de un lenguaje agrícola y religioso, a pesar de que la mayoría de los involucrados dejó la agricultura hace muchos años. Las iglesias de las comunidades rurales, los oratorios, las moradas santas, los descansos, calvarios, camposantos y cruces son parte de la tradición.

Los matachines practican un ritual semejante a muchos otros de México, pero reinterpretado en un entorno particular que le da un carácter propio. En cada presentación, se actúa un drama en el que actúan la Malinche, la Perejundia y los viejos de la danza. Aunque estas presentaciones comparten un lenguaje común con otras danzas de México, en el fondo ha sido reinterpretado por una sociedad que, aunque se siente mexicana, tiene ciudadanía estadounidense. Orgullosos de su herencia, los norteamericanos de la frontera consideran que fue la frontera la que cruzó la línea, y no ellos, que ya estaban allí.

El carácter social de las fiestas

Las fiestas de Nuestro Padre Jesús y las de San Isidro Labrador son celebradas por los hermanos penitentes de Nuestro Padre Jesús, una hermandad o cofradía creada en Europa en el medioevo y establecida en Nuevo México, probablemente el único lugar en que aún permanece. Aunque su presencia actual sea únicamente simbólica, la hermandad jugó un papel trascendente en la estructura social, política y, por supuesto, religiosa de la región.

En el año agrícola y en el calendario civil los festejos son diversos: la celebración de santos, la de los cambios de estación, la fiesta del día de gracias, la del día de la Independencia y la del cinco de mayo, además de las festividades rituales del agua. En cada comunidad de usuarios de agua, se espera que las festividades atraigan a los trasterrados al terruño, que éstos regresen a su comunidad al menos una vez al año; al “país”, como lo llaman los neomexicanos.

Los matachines, las danzas indígenas y los hermanos penitentes forman el trío básico de los sujetos que consagran los rituales del agua en el Alto

y Bajo Río Grande. Estas celebraciones se extienden por todo el territorio del Nuevo México y llegan hasta la frontera con México; atraviesan los estados y recuperan, al menos festivamente, el territorio del Alto Nuevo México en el valle de San Luis (ahora parte del estado de Colorado), cuyos habitantes se concentran, una vez al año, en la ciudad de Pueblo Colorado para celebrar, con gran algarabía, las fiestas del día cinco de mayo.

Para los mexicanos contemporáneos, de mente laica enraizada en las leyes de la separación entre la Iglesia y el Estado, la vida neomexicana parece una interposición de mundos culturales y religiosos sepultados en el siglo XIX por las leyes de Reforma; la situación actual se asemeja a la vida en el siglo XVIII. Los rituales del agua en el Alto Río Bravo se basan en tres tradiciones: la indígena, la hispano-cristiana y la indígena-mexicana. Como en el Nuevo México y en Texas no se establecieron las leyes de Reforma, las herencias se entrecruzan, se interponen y compiten entre sí, de manera que cambia la posición de dominio de cada una de ellas con el paso del tiempo. La no-separación de la Iglesia y el Estado lleva a que la estructura de poder sea confusa y a que, por años, se hable de cofradías y hermandades. La no-secularización de la vida permitió la manifestación cultural de rituales litúrgicos con un simbolismo civil, más que religioso. La herencia forjó la creación lingüística de otro romance castellano, el de los *manitos*, los hermanitos de nuestro padre Jesús.

A pesar de lo anterior, es importante recalcar que no se trata de una sociedad de beatos. En realidad, ésta es una tierra de extremos: de calores y fríos. La frontera es una zona de enorme complejidad lingüística. Ahí se reúne la herencia hispana, nahua, tiwa e inglesa; más de cien palabras nahuas hacen que el lenguaje sea en extremo florido. La creatividad idiomática explota al momento del cortejo, del tálamo y de la mesa; a un alma discreta, le extrañará el hecho de que haya más de cien palabras referidas al sexo, y de que su uso lingüístico sea directo y preciso. Es la famosa llaneza de la gente de la frontera, que puede incluso ofender a la gente del centro de México.

Con base en esa herencia múltiple, se manejan los recursos nativos venidos de la época colonial, y se crea la relación con el agua, la tierra, el idioma, los platos típicos neomexicanos y las artesanías. Pero toda la referencia termina siempre en 1848. Los neomexicanos están orgullosos de su herencia, y reconocen que los une a México una raíz histórica y

cultural.<sup>13</sup> Desde el siglo pasado, se han ido asimilando las aportaciones de la cultura norteamericana y se ha generado, paulatinamente, una nueva cultura, que es más estadounidense que mexicana. Ésta encaja en el mundo moderno norteamericano y ha absorbido sus valores más profundos, a pesar de que la expresión lingüística y las manifestaciones rituales tengan una herencia hispano-mexicana. El uso institucional del inglés y la educación cultural norteamericana han impactado todos los niveles de la vida en la frontera. Aun así, la población continúa apegada a los rituales del agua (enraizados desde la época colonial) y conserva sus herencias y sus vínculos con el mundo antiguo de los Indios Pueblo y de los frailes, y con la expresión religiosa de los santeros y los hermanos penitentes del siglo XIX.

#### La herencia material de las acequias

El Río Grande baja de las montañas, atraviesa un gran cañón y llega a una zona donde el río se encajona y queda en medio de una especie de embudo. Tal es la altura de las paredes del cañón (en algunas partes alcanzan hasta cuatrocientos metros), que el aprovechamiento directo del agua es imposible. El río continúa, después, por la suave pendiente entre el Embudo y la presa de Cochiti. Luego de unos cincuenta kilómetros, se llega a una enorme bajada entre acantilados y tierras secas llenas de juniperos; ahí se forma un número significativo de sistemas de acequias, controladas ahora por la presa de Cochiti y por un sistema de drenes y presas derivadoras. Aguas abajo (en la estepa de Nuevo México), el río es controlado por la presa Elephant Butte; desde allí se distribuye agua a la zona de riego del condado de Doña Anna, a la zona de El Paso, Texas, y al Valle de Juárez. Antes de llegar a la frontera, esta parte del río toca el desierto.

En el norte de Nuevo México, las acequias se dividen en tres grupos por tipo de aprovechamiento. El primero involucra a los arroyos y manantiales de las cañadas de las montañas Sangre de Cristo.

---

<sup>13</sup> La lengua, los modismos, la literatura y la comida en el norte novohispano están vinculados a la herencia de la Nueva Vizcaya y al desierto, pero esta conexión no se ha investigado a profundidad; es un elemento digno de mayor estudio. Véanse los trabajos de Brokmann, 1996; Crosby, 1991; De Benítez, 1998; González, 1996; Hall, 1991; Hobhouse, 1991; Long, 1997; Long et al., 1998; McNeill, 1991.



Se aprovechan pequeñas escorrentías que desembocan en el Río Grande, donde están la mayor parte de las acequias vivas. Estos aprovechamientos llegan hasta Embudo, Nuevo México. El segundo tipo es el de las acequias ubicadas en las orillas del Río Grande, con tomas de agua directas del río; las acequias siguen sacando el agua hoy en día y se encuentran entre Embudo y Cochiti. Finalmente están las acequias que toman agua de los vertedores de la presa Cochiti. Ésta deriva agua por dos grandes canales a los lados del río para las acequias aledañas, que pasan por la ciudad de Albuquerque y los pueblos de Bernalillo, Alameda y Atrixco. El sistema corre paralelamente al río hasta terminar casi en la presa Elephant Butte. A partir de la presa comienza otro sistema de riego que maneja el agua en forma convencional, sin considerarse derechos tradicionales de agua.<sup>14</sup>

Las acequias ribereñas siguen el cauce del río. Casi siempre dos acequias madres bordean el río, y los irrigadores o parciantes como se les conoce en Nuevo México, toman sus aguas en las compuertas. De las acequias nacen las sangrías, que corren por toda la extensión de tierra del irrigador o parciante, en recorridos de doscientos o trescientos metros. Cuando la distancia es mayor, se construye otra acequia madre para satisfacer la demanda. La acequia corre a quinientos metros, aproximadamente, del agua del río, por lo que puede regar ambos lados. Esto no siempre es posible, porque hay regiones montañosas; se riegan, entonces, espacios que quedan enclaustrados entre gargantas de piedra u orillas de riscos. En ese lugar, las acequias fueron excavadas en plena roca y llevan su agua hacia las tierras que se encuentran río abajo. Hay algunas partes donde se han formado pequeños bosques de árboles que franquean el paso del río, y que funcionan como conservadores ambientales y protectores de la humedad ambiental, creando un ambiente fresco y agradable. Para los que conocen la región, es muy notoria la franja verde

<sup>14</sup> En la época prehispánica y colonial, los pueblos nativos y luego los neo-mexicanos construyeron alrededor de mil acequias e irrigaban quizá 25 mil hectáreas. El sistema fue sustituido por uno oficial que diseñó el gobierno norteamericano a partir de 1915, compuesto por tres presas: Abiquíu, en el Río Chama, que irriga Española y sus cercanías; la de Cochiti que conduce sus aguas a Albuquerque y Bernalillo; y la presa Elephant Butte, que controla el cauce del río desde Las Cruces hasta el Paso Texas. Este sistema no controla las presas arriba de la cuenca, sólo las que quedaron en el cauce del río y allí se respetó el sistema de reparto de agua, dejando que las antiguas acequias continuaran con su sistema de distribución.

que atraviesa todo el desierto de Nuevo México y que contrasta con los paisajes áridos de las montañas de Sandía y con los parajes eriazos del desierto chihuahuense.<sup>15</sup>

Las acequias se han adaptado a este contexto y funcionan desde hace cerca de trescientos años. Todavía hoy los mayordomos entregan el agua cada 15 o veinte días y los irrigadores o parciantes deciden cómo utilizarla. Casi todos dan un riego de aniego a la alfalfa, de la cual pueden obtener hasta tres cosechas anuales, pues Nuevo México tiene un verano muy corto (de apenas cuatro meses). Si bien todavía hay algunos árboles frutales, las continuas heladas y la poca productividad han ido acabando con la fruticultura. Al parecer, ésta fue una ampliación de la fruticultura mesoamericana, porque todavía es posible encontrar manzana mexicana, pera sanjuanera, membrillo, durazno y chabacano, además de parras, que están regresando poco a poco porque en la región se está produciendo vino. En el siglo XVIII y XIX, el vino fue, por un tiempo, la producción comercial más importante en Albuquerque y en Guadalupe del Paso del Norte, hoy Juárez y el Paso Texas.

Las acequias riegan un territorio significativo. En los campos de riego, se produce fundamentalmente alfalfa y pastos que sirven como alimento para animales (para aumentar la producción de leche). Llama la atención que no haya productos comerciales. En las tierras cultivadas por indígenas hay muy poco maíz y algunos árboles frutales; en las de los irrigadores de herencia hispana mexicana se cría ganado. Las acequias de tierras indígenas se han conservado con sus áreas de cultivo, pero los indígenas cultivan poco actualmente, pues muchos de ellos se dedican al juego y otros son dueños de casinos que están fuera del control del estado de Nuevo México. Esa actividad les permite sobrevivir en tanto comunidades. En algunos casos, los recursos obtenidos por ese medio han servido para realizar inversiones sociales y comunitarias; en otros, el descuido de los cultivos y de las tierras irrigadas es evidente. De

---

<sup>15</sup> En las riberas del Río Grande y el Pecos, las acequias corren en medio de sauces (cotton willow) y plantas nativas (como jarillas), pero, lamentablemente, se introdujeron otros árboles (Russian olive, Chinese elm) que se han vuelto una plaga y han infestado todas las zonas ribereñas, dañándolas. Esos árboles pueden ser combatidos con cabras.

cualquier manera, no hay duda de que esas comunidades respetan sus tierras y tratan de conservar su flora y fauna.<sup>16</sup>

Los rituales de la cultura del agua

Los rituales del agua se realizan a campo abierto, en los atrios de las iglesias, en zonas de cultivo o en los sitios donde se origina el agua, como manantiales, presas y acequias madres. Éstos forman un conjunto de sistemas hidráulicos de pequeña escala, nacidos, en parte, del Río Grande y también, a raíz de los escurrimientos de las Rocallosas (por deshielo). El caudal de los sistemas se modifica año con año. El río, por su parte, ha ido excavando, con el tiempo, un cauce muy amplio, que puede llegar a medir hasta un kilómetro de ancho; en ese caso, la gente habla de la "madre" del río. Modificado continuamente, el cauce se ramifica, en algunas partes, hasta en cinco partes simultáneamente. Aprovechando que el río baja de las sierras, se construyeron sacas de agua, casi siempre con una pequeña presa o un talud que absorbía una parte de la corriente y la llevaba unos kilómetros más adelante para regar huertos y tierras de las zonas ribereñas. Este modelo se repite muchas veces desde Velarde, donde está la primera presa del río, hasta México. A la fecha, los usuarios continúan divididos en relación con el tratado de Guadalupe-Hidalgo: los de los pueblos indígenas son derechos primarios; los usuarios de las acequias tienen garantizados sus títulos de propiedad y de uso de agua; el ejército tiene derechos federales; las ciudades tienen los derechos para la conservación de los cauces del río y para el mantenimiento de la flora y la fauna.<sup>17</sup>

<sup>16</sup> Los usuarios del agua en la zona de Albuquerque han convertido sus tierras de cultivo en zonas de siembras de recreo: pastos y árboles de sombra que son la base para espacios residenciales donde el terreno se cotiza muy alto porque el clima desértico se aminora con vegetación y hace un espacio sumamente agradable para vivir.

<sup>17</sup> En el sudoeste norteamericano (al igual que en el norte de México), se demanda, de manera creciente, agua para satisfacer a la población en aumento. En el caso de Albuquerque, dicha situación es muy notoria, ya que no sólo se requiere agua potable, allí existen derechos de agua de comunidades indígenas, de usuarios de acequias coloniales, ahora en suelo urbano, derechos del pueblo para alamedas, parques y jardines. Existe una ley de exención de impuestos para aquellas residencias que ahorran agua, pues la ciudad está agotando sus reservas de agua del subsuelo y tan sólo cuenta con el agua rodada del Río Grande.

### *Las festividades del agua en el Río Bravo (México)*

La parte mexicana del Río Bravo, junto a la frontera política que separa a México de los Estados Unidos (con una extensión de casi 1,500 kilómetros) es muy diferente al lado del río de los EUA. En México, el río cruza el desierto chihuahuense en su totalidad: inicia su recorrido en Ciudad Juárez, continúa por el Valle de Juárez (donde todavía se practica, en cierta medida, la agricultura colonial) y casi se extingue en el camino hasta que las aguas del Río Conchos llegan en su auxilio y se fortalecen juntos; allí (en Ojinaga) hay otros sistemas de riego, y el río continúa su camino, encontrando dos grandes presas almacenadoras: la Falcón y la Amistad. En las márgenes del río hay sistemas de aprovechamiento hidráulico, pero aún es posible encontrar sistemas tradicionales en los afluentes desde el Río Conchos, el Florido, el Sabinas, el Salado y el San Juan. En esa zona se tiene aún gran parte de los recursos bióticos de las épocas colonial y mesoamericana.

Las tierras ribereñas y las tierras de la cuenca del río en México son más variadas que las de la zona norteamericana, porque la frontera tejana es pobre y los pocos afluentes que existen tienen poco escurrimiento. Además, la modernización de la cuenca baja hace que los usuarios del riego en Tamaulipas y en Texas tengan patrones comunes de uso que difieren notablemente del uso que se da entre los usuarios de acequias en Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Nuevo México. La cuenca baja tiene muchos recovecos, en especial en los tributarios. Se puede hablar de una cultura del agua similar a la que encontramos en Nuevo México en el Río Conchos; se trata de zonas de riego en pequeña escala bajo control de usuarios; sacas de agua, pozos ribereños y canales para cultivo en riberas. Pero, una vez que el río llega a la Junta (hoy Ojinaga Presidio), el agua pasa a ser internacional.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Tanto en México como en Texas, la sequía de la cuenca de más de 11 años y el manejo de los tributarios del Río Grande, el Río Pecos y el Río Conchos, han provocado una crisis de agua que ha enfrentado a las dos naciones, salpicada de intereses políticos coyunturales. Aunque la crisis provocada por la sequía de la cuenca no es una novedad, lo novedoso es la atención del público general.

## Los cultos del agua en México

Los cultos y festividades del agua en México son tan ricos y variados como en los EUA. En el sur de la frontera existen dos tipos de festividades, la primera es similar a los rituales del agua de los neomexicanos, que son casi privados, retraídos, locales, y cuyo significado apenas llega a la población que celebra el ritual. En ese caso hay danzantes de la pluma, de carrizo, de machete, moros y cristianos, cuya influencia no pasa más allá de la comunidad; no son celebraciones regionales que trasciendan el barrio, o la localidad. Se las considera parte del folklore y de la leyenda; se respeta la multiplicidad cultural y se las cuida, pues se sabe que son útiles para el turismo y para la curiosidad citadina.

En los pueblos de la Sierra de Chihuahua, los tarahumaras, los tepehuanes, los hombres de la Sierra (en el antiguo San Pablo de los Tepehuanes, hoy Balleza) todavía celebran ritos al agua; incluso en los pueblos ribereños cercanos a la capital del estado (junto al Río Chuvizcar y al Sacramento, ambos tributarios del Río Conchos, y éste del Bravo) siguen realizándose celebraciones: la del Santo Niño y la del Nombre de Dios (ritos de la unión de los dos ríos). Estas celebraciones se llevan a cabo a lo largo del Río Florido, en Valle de Allende, en Ciudad Jiménez, donde se practican danzas vinculadas a los rituales del agua, pero a nivel comunitario. Suponemos que ese mismo padrón se encuentra en Nadadores, Nacimiento y Muzquis, localizados en los afluentes del Río Bravo, en el estado de Coahuila, pero casi no hay referencias al respecto.

Pero en México hay otros rituales que se diferencian en que son festividades y ferias regionales que están en las cercanías de la frontera, y que atraen multitudes, constituyéndose en grandes manifestaciones públicas de fe, de tradición y de cultura popular. Estos cultos al agua no son conocidos en la Unión Americana, pero en México han tomado gran impulso, aunque no se trata de una invención reciente. Datan del siglo XVII o XVIII y se han celebrado sin interrupción hasta nuestros días. De estas festividades han sobresalido tres por su mayor presencia de cultura popular y manifestación ritual en torno al agua y son las celebraciones de San Lorenzo, las fiestas de Bustamante y de Nuestra Señora del Chorrito.

### Las celebraciones de San Lorenzo, Chihuahua

San Lorenzo es un barrio nuevo de Ciudad Juárez (antes el Paso del Norte), poblado por españoles y tlaxcaltecas, así como por indígenas que

llegaron en 1680 para protegerse de la rebelión de los Indios Pueblo. Se asentaron aprovechando las sacas de agua que ya existían en las huertas del Paso del Norte, de la misión de Nuestra Señora de Guadalupe y del presidio de San José, que contaban con sistemas de acequias derivadas del Río Grande. El pueblo hortelano San Lorenzo se formó al mismo tiempo que Senecú, Isleta y Socorro. Su nombre, San Lorenzo, se debe a que sus fundadores, descendientes de los indios tlaxcaltecas (patronos del barrio de San Miguel de Analco, en Santa Fe) eran devotos. Hacia 1770, la región tenía viñedos y nogaleras, y producía alimentos para los habitantes locales y para el comercio del Camino Real.

El 10 de agosto, día de la festividad de San Lorenzo, patrón de los tlaxcaltecas, se fijó como fiesta de las aguas, por quedar en plena canícula. Las celebraciones se realizaron por varios años alrededor de las tradiciones hortelanas, reuniendo a los agricultores comarcanos en una plegaria comunitaria. Ahora, las celebraciones giran en torno a las necesidades del agua solamente de forma simbólica; aún participa gente de ambos flancos de la frontera en los rituales de las danzas y las peregrinaciones a Santito de San Lorenzo. Es evidente que existe una herencia común entre los antiguos pueblos hortelanos de Senecú, San Lorenzo, Isleta, Socorro y San Eliazario, estos tres últimos ubicados hoy, por los veleidosos cambios del río, en el lado americano.

La fiesta de San Lorenzo se estableció, entonces, como el centro de los rituales y sobrevivió como fiesta propiciatoria de las lluvias y fiesta de las aguas, por quedar en tiempo de canícula. Esta celebración congrega a fieles, devotos y a la población de diversas partes de la frontera. La participación de la gente en las danzas permite reconocer una herencia compartida. Las danzas todavía tienen elementos tradicionales, como las vestimentas, los gorros, las manoplas y los arcos, aunque ha ido ganando la espectacularidad de los danzantes aztecas y los concheros. El vestuario está lleno de lentejuelas con hilos dorados, tiene colores llamativos y enormes adornos de plumas. Los pasos de las danzas son, igualmente, espectaculares; han ido ganando velocidad y agilidad: el monarca da el paso a seguir y todo el grupo continúa. Se ha perdido el ritmo lento y cadencioso que caracteriza a las danzas del norte. La música, de forma paralela, ha modificado el ritmo.

La fiesta, celebrada en el estado de Chihuahua (en México) también se celebra como acción de gracias por las cosechas. Las fiestas de la Virgen de Guadalupe se festejan pensando en el ciclo agrícola, pero han

perdido su vinculación con el agua y con las huertas. Los canales han sido cubiertos con cemento y cegados, las huertas han sido convertidas en edificios y no quedan más que unos pocos árboles frutales o álamos en los patios de las casas. Las festividades guadalupanas tienen, entonces, un carácter urbano y popular.

#### Santo Señor de Tlaxcala de Bustamante, Nuevo León

Otro ritual del agua se lleva a cabo el 6 de agosto, mil kilómetros río abajo, en las riberas del Río Sabinas, tributario del Bravo, en el pueblo antiguo de San Miguel de Aguayo (hoy Bustamante, Nuevo León), a unos ochenta kilómetros del cauce del río y de la frontera. En 1698 se establecieron en ese paraje 13 familias tlaxcaltecas venidas de San Esteban de la Nueva Tlaxcala, hoy Saltillo, e indios Alazapas que, con el tiempo, construyeron un pueblo con gobierno tlaxcalteca, una misión de indios y la iglesia de San Antonio de los Alazapas. La iglesia patronal de Bustamante está dedicada a San Miguel y su patrono principal es el Santo Señor de Tlaxcala, crucifijo protector que se venera en la canícula como parte de una celebración ritual del agua.

Tres grandes acequias derivadoras del agua venida de la garganta del cañón de la sierra fueron construidas en los primeros tiempos del pueblo. A cinco kilómetros del centro nace un manantial que, desde el origen de la comunidad, la ha surtido de agua. Gracias a un elaborado sistema de riego, San Miguel se convirtió en un centro productor de alimentos, alcohol, pan y dulces, y así se ha conservado por trescientos años. El lugar fue parte importante de la frontera y centro de abasto para las caravanas que se introducían a Texas, y proveyó de conscriptos a las escuadras volantes, así como de remudas a los ejércitos virreinales. La producción de azúcar y alcohol permitió que varias familias se hicieran de capitales que se invirtieron, a finales del siglo XIX, en la naciente industria de Monterrey.

San Miguel organizó sus celebraciones prácticamente desde su fundación. Los documentos de propiedad de la imagen del Santo Cristo indican que la veneración y los rituales se iniciaron en 1712. Las festividades, inspiradas en el agua, comienzan el 6 de agosto y duran tres días. La celebración se ha modernizado con una feria comercial, agrícola y ganadera, con bailes, conciertos, carreras y rifas, lo que atrae

a la población local y regional. En Bustamante, las familias tienen más hijos ausentes que viviendo en el pueblo, y el día de la fiesta es una oportunidad para que éstos visiten a sus parientes y celebren con ellos. Durante esos días la gente del pueblo y los visitantes participan en la procesión por las calles principales del poblado, en medio de las acequias, las alamedas y las huertas. Se hacen cerca de veinte descansos para venerar una imagen de la cruz formada por frutas, cereales o palmas, que se coloca en el suelo, a la mitad de la calle por donde pasa la imagen religiosa. En ese descanso se baila una danza y se bebe lo que se ha dejado para todos los participantes del ritual en varios puestos de agua. Los participantes, en el papel de peregrinos del desierto, acompañan a la imagen y llevan a cabo ritos propiciatorios para las lluvias. Las danzas de matachines son las primeras del ritual. Enseguida se celebra la feria de Bustamante, que incluye bailes, juegos pirotécnicos y eventos culturales. Gente de toda la comarca, de Monterrey y de la cercana frontera de Laredo, Texas, visita el pueblo en estos días.

#### La fiesta de Guadalupe del Chorrillo, Tamaulipas

Junto con las festividades de San José, el 19 de marzo se celebra a Nuestra Señora de Guadalupe del Chorrillo en la Mesa de Hidalgo, a 150 kilómetros de la frontera de Reynosa. A finales del siglo XVIII, en el antiguo valle del Orreo, a las faldas de la Sierra Madre, fue concesionada una porción de tierras a un noble tlaxcalteca que pasó de la antigua Santa María de las Nieves del Río Blanco (hoy Arramberri, Nuevo León) a las faldas de la Sierra Oriental, en la llanura costera del Nuevo Santander, para fundar el pueblo de San Antonio de los Llanos. En este sitio hay varios manantiales que permiten un uso continuo de agua para el riego de campos, huertos y arboledas, y que proveen de agua a diversos pueblos y fundaciones agrícolas y que terminan en las pequeñas huertas de San Antonio, conocido ahora como Hidalgo, Tamaulipas. Esa fuente de agua fue aprovechada en una antigua hacienda, La Mesa, que llegó a tener un molino y produjo caña de azúcar, así como huertos de cítricos y guayabas. Con el tiempo, el agua se utilizó también, de manera continua, para campos y arboledas, lo que ocasionó un notorio contraste con el ambiente seco y desértico de la franja costera, a apenas unos diez kilómetros. Una vez más, la gente venera a la virgen que ofrece agua en el desierto con rituales de matachines.



Según la tradición, una imagen de la virgen de Guadalupe se formó en una estalactita, por lo que en ese lugar se construyó una ermita dedicada a ella. A un lado, se ha puesto una segunda imagen y se ha construido una capilla que, con el tiempo, ha suplido a la ermita. La capilla tiene un estilo más popular y cuenta con un atrio e instalaciones para el servicio de los peregrinos. Las fiestas son organizadas por los mayordomos de la virgen que, desde el origen de la ermita, se han organizado para ocuparse de las procesiones y de la festividad misma. Los rituales de matachines están presentes también en esta festividad, en una ceremonia en la que se venera a la virgen por ofrecer agua en el desierto. Las celebraciones se hacen en marzo, alrededor de las fiestas de San José, como ritos propiciatorios de las lluvias.

Existen otros rituales que no han sido considerados como rituales de la frontera, pero que cubren el mismo círculo festivo y el calendario religioso. Tal es el caso de las fiestas del Señor de la Expiración (Guadalupe, Nuevo León), celebradas el 15 de agosto, las del Santo Señor de la Capilla (Saltillo), la fiesta del Santo Madero (Parras), la del Santo Señor de las Angustias (Venado), la del Señor del Tlaxcalilla (San Luis) y la del Santo Señor de Mapimí (Cuencamé, Durango). En todos los casos mencionados, se manifiesta devoción a una imagen del Santo Cristo. La fiesta, relacionada con el agua, se lleva a cabo el 6 de agosto. Son muchos los pueblos que tienen como símbolo agrícola y religioso a Cristo, unido a su calendario agrícola hidráulico; los rituales del agua son el símbolo de una comunidad y de una tradición celebrada en todo el pueblo o barrio. Estas fiestas son, sin duda, símbolos de pertenencia e identidad.

Estas tres festividades a lo largo del Río Bravo, en la frontera, unen a peregrinos venidos de los alrededores: labriegos, lugareños, devotos y turistas que buscan remedio, agua, identidad, diversión, descanso o un remanso fresco para el calor del desierto. Todos ellos se identifican con las celebraciones, derrochando color, sonido y manifestaciones materiales de usos y costumbres arraigadas en el paso de tres siglos de tradición y de historia. Las celebraciones de la zona tienen muchos elementos originados en Mesoamérica, pero que encuentran respuestas actuales. Aun así, el contraste con las fiestas comerciales promovidas en televisión o por la propaganda institucional de la Iglesia o del Estado mexicano es claro. Las fiestas a las que se ha

hecho referencia siguen teniendo sólidas raíces en la población local y regional y, a pesar de que no son difundidas ni promovidas, no han dejado de tener seguidores desde que comenzaron, a mediados del siglo XVIII.

### *La cultura compartida*

Los habitantes del norte de México y del sudoeste de los EUA que conservan la cultura del agua, siguen llevando a cabo celebraciones en que muestran su religiosidad. Algunos de ellos son descendientes de los colonizadores que llegaron al norte fronterizo: a Zacatecas, San Luis y Jalisco; otros, a pesar de la lejanía geográfica y del aislamiento histórico en que han vivido, se reconocen como tlaxcaltecas y se enorgullecen de sus valores, creencias y tradiciones ancestrales. El orgullo por su origen no es su única característica; su herencia tiene gran potencial y riqueza, por lo que puede ofrecer a sus poseedores no sólo orgullo, sino también recursos materiales.

### La cultura del agua y del desierto

La herencia mesoamericana traída por los tlaxcaltecas en el siglo XVI es una de las fuentes de los bailes, danzas, coloquios, fiestas religiosas, tradiciones culinarias, del habla particular y de la tradición lingüística que se desarrollan actualmente en la frontera. Asimismo, esa herencia se reconoce ahora en cuestiones de botánica, herbolaria y farmacopea, así como en las fuentes de germoplasma de fruta, de verdura y de sistemas agrícolas. La herencia sigue viva en los pueblos agrícolas y en los barrios populares, en los curanderos y en los mercados de las grandes ciudades. Igualmente, la riqueza culinaria de ese pueblo se sigue disfrutando en las ciudades del norte de México. El cabrito a las brasas, conocido platillo de la zona, no es el único; existe gran tradición de dulces, panes y postres, así como en tecnología de deshidratación de productos.

Lo mismo puede decirse de las uvas cultivadas en Parras que, en el siglo pasado, salvaron de la filoxera a la industria europea de producción de vino (llevando sarmientos de parras a Francia e injertándolos a los viñedos franceses). Este milagro técnico se debió al conocimiento vinícola que tenían los tlaxcaltecas. Aunque lograron conservar el vigor

genético de la parra americana, las mezclas que hicieron los tlaxcaltecas con parras europeas y nativas lograron crear excelentes características genéticas propias. Sería interesante rescatar o, al menos, estudiar la capacidad genética de las parras fronterizas y de los nogales silvestres existentes hoy en día en esta zona. De la misma manera, sería importante estudiar los herbarios y las colecciones botánicas de esa tradición, para considerar su reproducción y cuidados. Estos recursos tienen un valor no sólo científico, sino comercial: a pesar de que la reproducción vía clonación ha facilitado la venta de estos recursos genéticos, en México no los tenemos ni siquiera registrados.

Según lo que se sabe de la historia colonial del norte de la Nueva España, los tlaxcaltecas del noreste fueron los mejores criadores de caballos, productores de cajetas, ates y dulces de fruta y leche. Sus tradiciones son un acervo que debe ser utilizado para reactivar el mercado de consumo moderno. Seguramente el regreso de sus productos tradicionales, en un formato moderno, tendría un recibimiento muy positivo.

Pero la herencia más importante está por descubrirse: el germoplasma. Gracias a él, las cofradías tlaxcaltecas norteñas podrían tener nueva fuerza en las regiones que mantienen aún sistemas agrícolas y estructuras agrarias heredadas de los tlaxcaltecas, como Bustamante y Parras. ¿Por qué no se rescata esta herencia tlaxcalteca? Con ella, se reconstituirían los grupos de los barrios y las comunidades, con base en los derechos agrarios y en el usufructo de recursos naturales que la reforma constitucional del artículo 27, hecha en 1992, ya reconoce.

Sistemas productivos como éste pueden ser modernizados para ser la base de una economía de escala, como en el caso de los dulces de linajes. Los productos terminados no son el único punto que debe ser considerado: existe una riqueza botánica que debe ser explorada detenidamente (cactáceas, arbustos, diversos árboles frutales). Ésta ha sido guardada, mejorada y manejada por 400 años. Dicha riqueza se encuentra también en los borregos y en las cabras, que son herederos directos de aquellos que fueron traídos de España durante la Colonia. Igualmente se encuentra en la nuez pecanera, que los tlaxcaltecas, gracias a su tecnología y a su capacidad de selección, lograron domesticar y que ha sido explotada comercialmente en ambos lados de la frontera. Es en rubros semejantes que hay que buscar los aportes de la herencia tlaxcalteca.

### La herencia hidráulica como cultura común

La ritualidad, la pertenencia, el valor que da la gente a sus fiestas, así como los problemas político-técnicos que se generan del uso del agua de la zona fronteriza implican, necesariamente, una responsabilidad compartida entre todos aquellos que intervienen en la administración, la conservación y la vigilancia de la herencia hidráulica fronteriza. Éstos no son sólo los usuarios del riego y del agua o los habitantes de esas localidades, sino también los funcionarios y los investigadores de ambos lados de la frontera. Todos ellos tienen el deber de respetar los valores de las comunidades y de proceder de manera adecuada para no dañar las tradiciones; además, deben actuar siempre en función del parecer común en el lugar, en la región y en la cuenca.

Hoy en día, el problema más grave que tiene la cultura de la cuenca del Río Bravo-Río Grande, es su condición fronteriza. Los conflictos no se arreglan a nivel local, ni regional, ni siquiera nacional: cualquier conflicto, por mínimo que sea, adquiere un carácter internacional, y se tiene que lidiar con el lenguaje burocrático administrativo de dos tradiciones diferentes, con sus tiempos y sus modos. Cuando esas burocracias generan reacciones y respuestas, en general se está a destiempo y, las más de las veces, fuera de proporción. Todavía no llega el día en que los usuarios del agua de ambos lados de la frontera, juntos, decidan solos. Es una utopía.

Tanto en México como en EUA, el estudio de la frontera es enfrentado por diversos grupos académicos. Como el estudio del agua y la herencia cultural no es parte de ninguna agenda política, la investigación enfocada a cuestiones locales (sequía, contaminación urbana, basura, desabasto del líquido) encuentra todo tipo de interferencias en los ámbitos universitarios, profesionales y administrativos, acostumbrados a participar en la toma de decisiones en relación con el Río Grande-Río Bravo. El problema es tan complicado que no ha sido posible agotar los temas de estudio, o su interpretación. Continuar estudiando la cultura del agua es, sin duda, relevante.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Con la consigna "Todos por el Agua," las autoridades de los Indios Pueblo, el gobernador del estado de Nuevo México y los alcaldes participaron en el recorrido simbólico de la unión de las aguas del Río Grande en la cuenca alta. Existen estudios de la cultura del agua desde una perspectiva cultural, como los del Smithsonian Institute (en la zona ribereña, en la parte americana), y los de José A. Rivera, Silvia Rodríguez y Enrique Lamadrid, que han abordado asuntos olvidados y han hecho un recuento general de las narraciones, canciones y festividades relacionadas con el agua.

En los EUA se desarrolla investigación sobre este tema, pero no en México. Todas las cuestiones relacionadas, como las soluciones técnicas, las reformas administrativas y la generación de una nueva cultura del agua (no sólo en los usuarios sino en los habitantes de las cuencas de ambos lados de la frontera) deben ser focos de interés en ambos países. Es importante buscar consensos, acuerdos, alrededor de las políticas de uso del agua, para que se apliquen las técnicas adecuadas cuando sea necesario.

Pero la percepción que tengan los académicos y estudiosos acerca de la cultura del agua no lo es todo. Lo fundamental es que la gente que tiene derechos y usa el agua de la cuenca del Río Grande-Río Bravo los usuarios del agua han tomado una decisión: defender su agua, su modo de vida, su cultura y sus recursos. Esa fuerza une a todos los usuarios del Río Grande-Río Bravo desde su nacimiento en Creedle (cerca de Durango, en las Montañas Rocallosas, en el estado de Colorado) hasta su desembocadura en el Golfo de México. Para las ciudades ribereñas, es esencial conservar el agua para usos domésticos, pero también lo es conservar las acequias que protegen el agua y que se extienden por cerca de cuatro o cinco kilómetros, dando espacios verdes y facilitando la representación cultural derivada del uso del agua. No hay que olvidar que se trata de una frontera en torno a un mismo lazo común de vida y verdor.

Con el fin de mejorar el aspecto de la región, se han llevado a cabo acciones exitosas. Por ejemplo, el manejo de las acequias urbanas en Albuquerque es tan acertado que se asegura el verdor del área ribereña, que está poblada por muchos habitantes cuyos predios son ya reductos de huertos que se conservan como frescos jardines llenos de árboles. De igual forma, ha sido exitosa la política de sembrar a la orilla del río.

La cultura del agua en el Río Grande-Río Bravo es una riqueza cultural que no debe pasar inadvertida, en virtud de su dimensión y trascendencia. Tal vez los académicos preferirían muestras de identidad y pertenencia distintas, pero para la gente de la frontera no hay mejor manifestación de su cultura que la que ha desarrollado por siglos. La población se ubica en siete estados que suman ahora alrededor de veinte millones de habitantes, identificados con el entorno social y cultural que genera el cauce del agua del río en toda la cuenca. Para ellos, la zona es su casa,

su tierra, su *homeland* o, como diríamos en el norte, "mi rancho," "mi tierrita," "el país," mi tierra nativa.

### *Conclusiones*

La herencia mesoamericana es notable entre los habitantes del desierto novohispano, ahora el norte de México y suroeste norteamericano, y tiene antecedentes genéticos y culturales que pueden ser rastreados hasta el siglo XVI. Cuatrocientos años de mezclas raciales y étnicas (razas de recolectores-cazadores, tlaxcaltecas, tarascos y otomíes, además de hispanos, moriscos y otros colonizadores) han llevado a una transformación fenotípica en el proceso de adaptación al nuevo ambiente norteño. La nueva raza desarrolló, como es natural, hábitos culinarios propios, basados en el consumo de leche y carne, piñón, nuez y tuna. La tradición herbívora llegada de Mesoamérica añadió una gran gama de posibilidades a la alimentación de la gente de la frontera.

Se reconoce que esta herencia tiene un tronco común basado en la expansión mesoamericana de una cultura madre que fue el patrón cultural seguido por los tlaxcaltecas colonos, al final del siglo XVI. Esta herencia facilitó la formación de pueblos y de culturas en diversos ámbitos del norte como, por ejemplo, en Jalisco y en San Luis Potosí, pueblos que se reconocen herederos tlaxcaltecas. La simiente llegó a Nuevo León, Texas, Tamaulipas, Durango y Nuevo México. En el norte, la herencia mesoamericana se desarrolló en 200 años, y se creó una base sólida de recursos económicos y de aprovechamientos ganaderos y agrícolas. De igual manera, se originaron lealtades políticas que ayudaron a la conformación de la nacionalidad mexicana en el siglo pasado, y se abrió el camino a la diversidad cultural del país. Así, en el norte mexicano, el tlaxcalteca fronterizo desarrolló las estrategias de la cultura de la frontera; se volvió soldado, artesano, bravo jinete, hortelano de oasis, agricultor de secano y cultivador de sistemas de riego en la estepa y en el eriazó; se desarrolló como pastor de cabras y ovejas en zonas desoladas.

A pesar de los cambios y el tiempo transcurridos, permanecen patrones comunes y riquezas que deben ser evaluados, rescatados y conservados. Al estudiar la zona, se desarrolla una obligación ética que conduce a los investigadores a continuar analizando los procesos y a seguir interpretando los datos históricos y sociales, para trabajar, con una

metodología de trabajo propia, a favor del rescate y la conservación de una tradición cultural que admiramos y respetamos.

El patrimonio heredado por los campesinos de la cuenca del Río Grande- Río Bravo es el patrimonio mesoamericano que incluye rituales que se manifiestan en las celebraciones del agua. Para los pobladores, los rituales tienen una gran importancia, de manera que las cuestiones político-técnicas que se generan por el uso del agua en la zona fronteriza no deben afectar las celebraciones populares. En otras palabras, los funcionarios tienen una gran responsabilidad: deben respetar los valores de los habitantes y tomar las decisiones correctas para no herir susceptibilidades y para permitir que las tradiciones tomen su cauce natural. La opinión de todos los pobladores de la región, en la cuenca, es importante, y es fundamental que sea respetada.

La ciencia social provee de metodología, visiones globales, percepciones holísticas e instrumentos conceptuales (símbolos de unión, de vinculación, de autoridad e inclusive de fe) para el estudio de las configuraciones institucionales, culturales y rituales (como pueden ser los movimientos abanderados con la frase "Todos por el Agua," que involucran a las autoridades de los Indios Pueblo, al gobernador del estado y a los alcaldes en el recorrido simbólico de la unión de las aguas del Río Grande). Es prioritario pensar en soluciones técnicas, en reformas administrativas e incluso en la generación de una nueva cultura del agua (no sólo de los usuarios, sino de los habitantes de la cuenca de ambos lados de la frontera) para hacer el mejor uso posible del recurso. Igualmente, es fundamental que se realicen consensos y que todas las clases sociales se comprometan para llevar a cabo acciones "técnicas" determinadas.

La decisión de los pobladores de la región es defender su agua, su modo de vida, su cultura y sus otros recursos. Todos los usuarios del Río Grande- Río Bravo, desde su origen en Creedle hasta su desembocadura en el Golfo de México, están unidos por una fuerza única y por la voluntad de mantener vivos sus espacios. Es fundamental, para las ciudades ribereñas, conservar el agua para usos domésticos, pero también lo es conservar las acequias que permiten el riego de la flora local.

La cultura del agua en el Río Grande- Río Bravo no debe pasar inadvertida. Para la población de la frontera esta zona es su casa, su tierra, su *homeland*.

## *Agradecimientos*

Este trabajo es parte de una investigación más amplia y tengo que agradecer al Colegio de Postgraduados; al Sistema Nacional de Investigadores; a la Universidad de Nuevo México; y a las instituciones becarias *Mexico North* y *Fulbright Association* por el apoyo brindado durante mi estancia sabática en la Universidad de Nuevo México. Finalmente, mi agradecimiento a la M.C. Enriqueta Tello García por su valiosa cooperación en la edición final del trabajo.

## *Bibliografía*

- Adams, David (1991), *Las colonias tlaxcaltecas de Coahuila y Nuevo León en la Nueva España*, Archivo Histórico del municipio de Saltillo, Edición Conmemorativa del 400 aniversario de la fundación de San Esteban de la Nueva Tlaxcala, Saltillo Coahuila, México.
- \_\_\_\_\_ (1971), *The Tlaxcalan Colonies of Spanish Coahuila And Nuevo Leon; An aspect of the settlement of Northern Mexico*, Austin Texas Faculty of the Graduate School, University of Texas Press, Austin, Estados Unidos.
- Alessio Robles, Vito (1978a), *Coahuila y Texas en la época Colonial*, Biblioteca Mexicana, Editorial Porrúa, México D.F.
- \_\_\_\_\_ (1978b), *Coahuila y Texas en la época Independiente*, Biblioteca Mexicana, Editorial Porrúa, México D.F.
- \_\_\_\_\_ (1978c), *Acapulco, Saltillo y Monterrey en la historia y en la leyenda*, Biblioteca Porrúa, Núm. 66, segunda edición, Editorial Porrúa, México D.F.
- Archivo General de la Nación (1929), *Informe al Virrey Conde de la Sierra Gorda*, Imprenta de la Nación, México.
- Arguello Jerol, E. A. (1998), *Pioneering Community Las Trampas*, documento inédito.
- Assad las Artes, México.
- Bakewell, Peter J. (1976), *Minería y sociedad en el México Colonial (1546-1700)*, Fondo de Cultura Económica México.
- Bandalier, Adolph y Fanny Bandalier (1937), *Historical Documents Relating to New Mexico, Nueva Vizcaya*, Carnegie Institute of Washington, Washington D.C.
- Bennet, Deb y Robert S. Hoffmann (1991), "Ranching in the New World", en Herman J. Viola y Carolyn Margolis, *Seeds of Change. Five Hundred Years*



- since Columbus, a Quincentennial Commemoration*, Smithsonian Institution Press, Washington y Londres.
- Bolton, Hebert E. (1917-18), "The Mission as a Frontier Institution in The Spanish American Colonies," *American Historical Review*, 23, pp. 42-61.
- \_\_\_\_ (1913), *Guide to Materials for the History of the US in the Principal Archives of Mexico*, Carnegie Institute of Washington, Washington D.C.
- Boyd, Edgard H. (1970), *Las Trampas. An Interim Report of its Historical and Artistic Resources*, NMA, septiembre-octubre, 1970.
- Braniff Cornejo, Beatriz (1994), "El norte de México: La gran Chichimeca," en *Arqueología Mexicana* Vol. 1, No. 6.
- Brokmann Haro, Carlos (1996), *La cocina mexicana a través de los siglos, III, Mestizaje culinario I*, Editorial Clío y Fundación Herdez A. C., Editorial Clío Libros y Videos, primera edición, México.
- Celestino Solís, Eustaquio (1991), *El señorío de San Esteban del Saltillo, voz y escritura nahuas, siglos XVII y XVIII*, Archivo Municipal de Saltillo, Saltillo, Coahuila, México.
- Chevalier, Francois (1956), *La formación de grandes latifundios. Problemas agrícolas e industriales de México*, México.
- \_\_\_\_ (1950), *Instrucciones a los hermanos jesuitas, administradores de haciendas (Manuscrito mexicano del siglo XVIII)*, prólogo y notas de F. Chevalier, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Historia, primera serie, Vol. 18, México.
- Claveran Alonso, Ramón (1978), *La ruta del conquistador, del colono y del arriero: una interpretación agrostológica del camino Real México Santa Fe. Mimeografiado*, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, SARH, Aguascalientes, México.
- Crosby, Alfred W. (1991), "Metamorphosis of the Americas," en Herman J. Viola y Carolyn Margolis, *Seeds of Change. Five Hundred Years since Columbus, a Quintennial Commemoration*, Smithsonian Institute Press, Washington y Londres.
- Dale Lloyd, Jane (2001), *Cinco ensayos sobre la Cultura Material de rancheros y medieros del noroeste de Chihuahua, años: 1886-1910*, Universidad Iberoamericana, Departamento de Historia, México.
- De Benítez, Ana M. (1998), *Del cacao al chocolate*, Editorial Clío Libros y Videos, primera edición, México.
- De la Cruz Pacheco, José y Joseph Sánchez (coords.) (2000), *Memorias del Coloquio Internacional El Camino Real de Tierra Adentro*, Biblioteca del INAH, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- De Lafora, Nicolás (1939), *Relación del viaje que hizo a los presidios internos situados en la frontera de la América Septentrional perteneciente al Rey de España*, con un liminar bibliográfico y acotaciones de Vito Alessio Robles, Editorial Pedro Robredo, México D. F.

- De los Reyes, Pedro (1991), *El camino de la plata*, Ediciones de la Universidad Iberoamericana, UIA, México.
- De Revillagigedo, Conde (1966), *Informe sobre las misiones, 1763*, Editorial Jus, México.
- De Torquemada, Fray Juan (1979), *Monarquía indiana*, siete volúmenes, UNAM, México D.F.
- Doolittle, William E. (1990), *Canal Irrigation in Prehistoric Mexico: The Sequence of Technological Change*, University of Texas Press, Austin, Texas, Estados Unidos.
- Ebright, Malcom (1996), *Land Grants & Law Suits in Northern New Mexico*, New Mexico University Press, segunda edición, Albuquerque, Nuevo México.
- El Norte (1996), *Monterrey 400. Una historia de Progreso*, Ediciones Castillo, Monterrey, Nuevo León.
- Florescano, Enrique (1973), *Tierras nuevas. Expansión territorial y ocupación del suelo en América, siglos XVI-XIX*, Centro de Estudios Históricos, El Colegio de México.
- Frye, David (1996) *Indians into Mexicans; History and Identity in a Mexican Town*, University of Texas Press, Austin, Texas, Estados Unidos.
- García Moya, Edmundo y José Luis Flores (1996), "Aprovechamiento de plantas silvestres de zonas áridas en México (desierto y pastizal)", en *Revista de Geografía Agrícola*, No. 22 y 23, enero-junio, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
- Gerhard, Peter (1982), *The North Frontier of New Spain*, Princeton University Press, Princeton, Nueva Jersey.
- Gibson, Charles (1967) *Tlaxcala in the Sixteenth Century*, Stanford University Press, California, Estados Unidos.
- Gómez Danés, Pedro (1995), *Las misiones de purificación y concepción*, Editor, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey México.
- Gómez Flores, Carlos Jesús (1997), *Relatos sobre Boston-Bustamante N. L. para contarse una vez*, Casa Editorial Nogales, Conaculta, Monterrey, Nuevo León, México.
- González de la Vara, Fernán (1996), *La cocina mexicana a través de los siglos, II, Época prehispánica*, Editorial Clío y Fundación Herdez A. C. Editorial Clío Libros y Videos, primera edición, México.
- Hall, Robert L. (1991), "Savoring Africa in the New World", en Herman J. Viola y Carolyn Margolis, *Seeds of Change Five Hundred Years since Columbus, a Quincentennial Commemoration*, Smithsonian Institution Press, Washington y Londres.
- Herrera Pérez, Octavio (1989), *Monografía de Reynosa, Tamaulipas, Investigación histórica e iconográfica*, Instituto Tamaulipeco de Cultura, Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

- Hobhouse, Henry (1991), "Vineyards of New World to the Old", en Herman J. Viola y Carolyn Margolis, *Seeds of Change. Five Hundred Years since Columbus, a Quincentennial Commemoration*, Smithsonian Institution Press, Washington y Londres.
- Kirchhoff, Paul (1960), "Mesoamérica, sus límites geográficos, composición étnica y caracteres culturales", *Tlatoani* (suplemento), México.
- Lamadrid, Enrique (2005), *Hermanitos Comanchitos. Rituales de cautiverio*, University of New Mexico Press, Albuquerque, Nuevo México.
- \_\_\_\_ (2002), *Nuevo México Profundo, Estudios de la cultura nuevo mexicana*, University of New Mexico Press, Albuquerque, Nuevo México.
- Long Solis, Janet (1997), *La cocina mexicana a través de los siglos, IV. La Nueva España*, Editorial Clío y Fundación Herdez A. C., Editorial Clío Libros y Videos, primera edición, México.
- \_\_\_\_, Manuel Álvarez y Camarena Aranzazu (1998), *El placer del chile*, Editorial Clío Libros y Videos, primera edición, México.
- López Carrera, Cristóbal (coord.) (1996), *Contar, cantar, crear. Historia y cultura en un pueblo del noreste de México, Hualahuisas, N. L.*, Editorial Vestigios, Fondo EME, Centro de Estudios Regionales Financiarie, Monterrey, México.
- López Luján, Leonardo (1989), *Nómadas y sedentarios. El Pasado Prehispánico de Zacatecas*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, SEP, Colección Regiones de México, México D.F.
- Lyon, Eugene (1990), "Track of the Manila Galleons", *The National Geographic*, Vol. 178, Núm. 3, septiembre, Washington, D.C., Estados Unidos.
- Martínez Baracs, Andrea (1993), "Colonizaciones Tlaxcaltecas", en *Historia Mexicana*, Vol. XLIII, No. 2.
- Martínez del Río, Pablo (1954), *La Comarca Lagunera en el siglo XVI según las fuentes escritas*, UNAM, México.
- Martínez Saldaña, Tomás (1998), *La diáspora tlaxcalteca. La expansión agrícola mesoamericana al norte de México*, Ediciones Tlaxcallan, DIF, Tlaxcala, Gobierno del Estado de Tlaxcala, segunda edición, México.
- \_\_\_\_ (1997), *La diáspora tlaxcalteca. La Historia agrícola de la expansión mesoamericana al norte de México*, Ediciones del Gobierno del Estado de Tlaxcala, Tlaxcala, primera edición, México.
- \_\_\_\_ (1991a), *La colonización agrícola tlaxcalteca en Saltillo, Coahuila*, IV Centenario de la Fundación de San Esteban del Saltillo, mimeografiado.
- \_\_\_\_ (1991b), "La presencia tlaxcalteca en el estado de Tamaulipas", *Primer Encuentro de Investigación social*, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas, México, mimeografiado.
- \_\_\_\_ y Jacinta Palerm Viqueira (2000), *El pequeño riego en México, Las instituciones*, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México.

- \_\_\_\_\_ y Efraín Hernández X. (1988), *Propuesta de investigación sobre los tlaxcaltecas en el norte de México*, Centro Estudios del Desarrollo Rural, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México, mimeografiado.
- McNeill, William H. (1991), "American Food Crops in the Old World", en Herman J. Viola y Carolyn Margolis, *Seeds of Change. Five Hundred Years since Columbus, a Quincentennial Commemoration*, Smithsonian Institution Press, Washington y Londres.
- Meade, Joaquín (1956), "San Luis Potosí; la historia y sus instrumentos", *Estilo*, Núm. 39, pp. 155-178.
- Mecham, J. Lloyd (1927) *Francisco de Ibarra and Nueva Vizcaya*, Duke University Press, Durham N., Carolina.
- Meyer, Michael (1998), *El riego en el suroeste hispánico*, CIESAS, México.
- Mintz, Sidney W. (1991), "Pleasure, Profit, Satiation", en Herman J. Viola y Carolyn Margolis, *Seeds of Change. Five hundred years since Columbus, a Quincentennial Commemoration*, Smithsonian Institution Press, Washington y Londres.
- Montejano y Aguiñaga, Rafael (1991), *San Miguel de Mezquitic de la Nueva Tlaxcala*, Tepeticpac, Artes Gráficas Potosinas, San Luis Potosí.
- Moorhead, Max. L. (1975), *The Presidio Bastion of the Spanish Borderlands*, Norman, Oklahoma, Estados Unidos.
- Morales Rodríguez, Sergio (1949), "El náhuatl de los tlaxcaltecas de San Esteban de la Nueva Tlaxcala", *Tlalocan*, Núm. 3, pp. 84-86.
- Morfi, Fray Agustín (1980), *Viaje de Indios y Diario de Nuevo México*, Porrúa, 1980, México.
- Mota y Escobar, Alfonso (1980), *Descripción del obispado de la Nueva Galicia 1604*, edición conmemorativa.
- Oakah, Jones (1979), *Los Paisanos. Spanish Settlers on the Northern Frontier of New Spain*, Norman, Oklahoma, Estados Unidos.
- Palerm Viqueira, Jacinta y Tomás Martínez Saldaña (2002), *El pequeño riego en México. Las organizaciones autogestivas*, Colegio de Postgraduados México.
- Palerm Vich, Ángel (1980), "La formación colonial mexicana y el primer sistema económico mundial", en *Antropología y Marxismo*, pp 89-124, Editorial Nueva Imagen, México, D.F.
- Patrick, Larry (1980) "Los orígenes de las terrazas de cultivo", *América Indígena*, Vol. 40, No. 4, pp 757-72.
- Powell, Philip Wayne (1980), *Capitán mestizo Miguel Caldera y la frontera Chichimeca. La pacificación de los chichimecas, 1548-1597*, Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- \_\_\_\_\_ (1977), *La guerra chichimeca, 1550-1600*, Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- Rivera, José A. (1998), *Acequia Culture, Water, Land & Community in the Southwest*, University of New Mexico Press, Albuquerque, Nuevo México.

- Rodríguez, Francisco (1990), *La Agrostología del norte de México y el uso ganadero tlaxcalteca*, mimeografiado, Universidad Autónoma Antonio Narro, Buenavista Coahuila, México.
- Rodríguez, Martha (1995), *Historias de resistencia y exterminio. Los indios de Coahuila en el siglo XIX*, "Colección Historia de los Pueblos Indios de México", Ediciones Casa Chata, México.
- Rodríguez Loubet, François (1985), *Les Chichimeques*, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, México D.F.
- Rodríguez, Silvia (2002), "Procession and Sacred Landscape", en *New Mexico Historical Review*, University of New Mexico Press, Albuquerque, Nuevo México.
- \_\_\_\_\_ (1996), *The Matachines. Dances, Ritual, Symbolism and Interethnic Relations in the Upper Rio Grande Valley*, University of New Mexico Press, Albuquerque, Nuevo México.
- Romero Contreras, Tonatihu y Tomás Martínez Saldaña (1992), "La colonización agrícola tlaxcalteca del norte mexicano", en *Revista Antropología*, Núm. 2.
- Rubio Mañé, José Ignacio (1983), *El Virreinato*, cuatro tomos, Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- Sego, Eugene B. (1990), *Six Tlaxcalan Colonies on New Spain's Northern Frontier; A Comparison of Success and Failure*, PhD thesis, Department of History, Indiana University.
- Simmons, Marc (1972), "Spanish Irrigation in New Mexico", *New Mexico Historical Review*, Vol 47, No 2.
- US Department of Interior, National Park Services (1967), *Las Trampas. Special Report of the Advisory Board, Santa Fe*, New Mexico, documento inédito.
- Valdez, Carlos Manuel (1995), *La gente del mezquite. Los nómadas del noreste en la Colonia*, Colección Historia de los Pueblos Indígenas de México, Ediciones Casa Chata, México.
- \_\_\_\_\_ (1994), *Los anales de San Esteban de la Nueva Tlaxcala*, Archivo Municipal de Saltillo, Saltillo, Coahuila, México.
- \_\_\_\_\_ e Ildelfonso Dávila del Bosque (1591-1991), *San Esteban de la Nueva Tlaxcala, documentos para su historia*, Documentos del Cuarto Centenario del arribo Tlaxcalteca al Valle de Saltillo, Saltillo Coahuila, Imprenta del Gobierno del Estado.
- Velázquez, Primo Feliciano (1987), *Colección de documentos para la historia de San Luis Potosí*, primera edición, Imprenta del Editor, edición conmemorativa, Archivo Histórico del Estado, San Luis Potosí, México.
- \_\_\_\_\_ (1982), *Historia de San Luis Potosí*, Archivo Histórico del Estado.
- Weddle, Robert S. (1987), *San Juan Bautista del Río Grande. Gateway to Spanish Texas*, University of Texas Press, Austin, Texas, Estados Unidos.
- Weigand, Phillip y Acelia G. de Weigand (1996), *Tenamaxtli y Guaxicar: las raíces profundas de la rebelión de Nueva Galicia*, El Colegio de Michoacán, Secretaría de Cultura de Jalisco, Guadalajara, Jalisco, México.



- Young, Eric Van (1992), "El milenio en las regiones norteañas: el trastornado Mesías de Durango y la rebelión popular en México", en *La crisis del orden colonial. Estructura agraria y rebeliones populares de la Nueva España, 1750-1821*, Alianza Editorial, Editorial Patria, México.
- Zavala, Silvio y María del Carmen Velázquez (1989), *Temas del Virreinato, Gobierno del Estado de Coahuila*, El Colegio de México, Saltillo, Coahuila, México.

# MUJERES, HOMBRES Y RECURSOS PESQUEROS EN OCOZOTEPEC, VERACRUZ

Verónica Vázquez García, María Montes Estrada  
y Margarita Montes Estrada

## *Resumen*

Los estudios sobre la pesca en México han demostrado que existe una amplia gama de actividades pesqueras en el país. Dependiendo del lugar donde se practiquen (mar, estero, laguna o río), las mujeres estarán involucradas en la limpieza de redes, la venta del producto, o la obtención de peces y mariscos para el autoconsumo familiar. Sin embargo, desconocemos el papel que estos animales juegan en la dieta de comunidades cambiantes, en ocasiones marcadas por el deterioro ambiental, y las implicaciones de estos cambios para las actividades pesqueras de las mujeres. El presente trabajo estudia las actividades de pesca de Ocozotepec, comunidad indígena ubicada en la Sierra de Santa Marta, Veracruz. El trabajo tiene dos objetivos principales. El primero es dimensionar el papel de los alimentos acuáticos en la dieta local. En segundo lugar, nos proponemos explorar las limitaciones que enfrentan las mujeres para acceder al recurso acuático, las cuales son de tres tipos: en el uso del espacio (los lugares donde las mujeres pescan son restringidos); las derivadas de la construcción genérica de las artes de pesca (las mujeres sólo usan el matayahual mientras que los hombres también aprenden a pescar con anzuelo y nasa); y las relacionadas con sus responsabilidades domésticas (las mujeres con hijos/as pequeños/as tienen que hacer arreglos especiales para salir a pescar).

*Palabras clave:* pesca, autoconsumo, género, indígenas, Veracruz.

## Introducción

A principios de los años ochenta Luis María Gatti coordina, en colaboración con el Museo Nacional de Culturas Populares, el proyecto titulado *La cultura popular de pesca*, el cual constituye el primer intento en el país por cubrir el enorme vacío existente sobre “los pescadores”; esa “suerte de ‘objeto’ que había que extraer de un magma de ignorancia” (Gatti, 1986:2). El proyecto trata aspectos históricos, económicos, políticos y sociales en “comunidades de pescadores significativas en todo el territorio nacional” (Gatti, 1986:78). Producto de este esfuerzo son una serie de monografías que describen las artes de pesca, formas organizativas y vida cotidiana en comunidades pesqueras del país.<sup>1</sup> Después de la iniciativa de Gatti, el estudio sobre la pesca mexicana ha continuado de manera más aislada pero consistente (ver Alcalá, 1992, 1999, 2003; Alcalá *et al.*, 2003; Paré, 1996; Albores, 2000; Ortiz, 2000; Toledo y Bozada, 2002).

Estos trabajos muestran que la pesca varía dependiendo del lugar donde se realiza (mar, laguna, estero, río) y las artes de pesca con que se cuenta (embarcaciones, redes). La de mar se efectúa casi siempre en embarcaciones, mientras que la de laguna, estero y río puede hacerse con o sin ellas. Asimismo, el objetivo de la pesca puede ser la comercialización o el autoconsumo, lo cual a su vez dará lugar a una amplia gama de diferenciación entre las personas dedicadas a ella, empezando por los que se autodenominan “pescadores” y suelen tener embarcaciones e, incluso, formar parte de cooperativas; hasta llegar a los “pescadores marginales” (Sada, 1986:8) que combinan el trabajo agrícola o ganadero con actividades temporales de pesca. Si los primeros son difíciles de cuantificar debido a la naturaleza “escurridiza” de la pesca artesanal que se practica en el país (Alcalá, 1999:261), los segundos lo son aún más, porque no se ubican únicamente en comunidades tradicionalmente costeras, sino también en regiones donde se han dado procesos de expulsión de mano de obra de ciertas actividades, por ejemplo, la henequenera en Yucatán (Chenaut, 1985a:29) o la petrolera en el sureste veracruzano (Paré, 1996:381).

<sup>1</sup> Entre los trabajos revisados de esta serie están Díaz, Iturbide, García y Ortiz (1984); Sada (1986); Ruvalcaba (1986); Rodríguez (1984); Melville (1984); Alcalá, 1985; Chenaut (1985a, 1985b); Díaz e Iturbide (1985); Argueta et al. (1986); Cuello (1986); Lartigue (1986) y Gatti (1986).



¿Qué papel juegan las mujeres en esta amalgama de actividades pesqueras? Esto dependerá del tipo que se trate. La pesca en el mar y con embarcación es eminentemente masculina (Gatti, 1986:40-101). Se dice que el mar “no está hecho para las mujeres”, pero según Alcalá (1992) ellas no practican la pesca marítima porque al hacerlo, se verían forzadas a descuidar sus labores domésticas. La pesca comercial en lagunas también es un trabajo exclusivo de los hombres debido a “prejuicios sociales” (Paré citada en Ortiz, 2000: 146; ver también Argueta *et al.*, 1986:74), aunque existen tradiciones femeninas de pesca para el autoconsumo en la Laguna de Cuyutlán, Colima (Gatti, 1986:39).

Las mujeres tienen un papel preponderante en el tejido y limpieza de las redes y en la transformación y comercialización del producto pesquero (Ortiz, 2000:146; Argueta *et al.*, 1986:74; Cuello, 1986:82; Díaz, 1985:38; Sada, 1986: 116; Alcalá, 1999:104). Suelen ser las esposas e hijas de los pescadores o mujeres que compran directamente de ellos para vender en el mercado. Sin embargo, estos estudios no ubican las dimensiones reales de la participación femenina con excepción de Toledo y Bozada (2002:228), quienes señalan que 21.46% de las esposas de los pescadores del Río Balsas generan ingresos económicos, un tercio de los cuales están relacionados con la comercialización pesquera. En la costa de Colima, estas actividades son las que permiten la supervivencia del grupo doméstico cuando los hombres se ausentan para pescar o gastan el dinero en bebidas alcohólicas (Alcalá, 1992:38).

Cuando se trata de pesca en esteros o ríos las mujeres tienen un papel más visible. Según Alcalá (1985:65-66), en esteros pescan “mujeres y niños pero especialmente los hombres”, mientras que la pesca en el río (de acamaya, jaiba y camarón) “se lleva a cabo básicamente por mujeres y niños en abril hasta octubre”. Ruvalcaba (1986:158) describe prácticas mixtas de pesca de acamaya en los ríos de la Huasteca. Entre grupos indígenas tarahumaras, las mujeres hacen cercos naturales en los ríos mientras lavan ropa, recogen quelites, vigilan chivas o tejen canastas. Suelen atrapar peces chicos “que se comerán en un caldo con chile enriquecido con algunos renacuajos, una que otra rana y, cuando hay suerte, con una pequeña tortuga de río” (Lartigue, 1986:205-206). Se trata de pesca para el autoconsumo y aunque los estudios visibilizan a las mujeres en el aprovisionamiento de alimentos acuáticos, no dimensionan la importancia de estos alimentos para la dieta familiar.

El presente trabajo pretende contribuir a la literatura sobre pesca en México mediante un estudio de caso realizado en Ocozotepec, comunidad popoluca de la Sierra de Santa Marta, Veracruz. El trabajo tiene dos objetivos: dimensionar el papel de los alimentos acuáticos en la dieta indígena y explorar las limitaciones que enfrentan las mujeres para acceder al recurso acuático. Nos centramos en tres de ellas: limitaciones en el uso del espacio, de las artes de pesca y las derivadas de sus responsabilidades domésticas.

### *Ocozotepec, comunidad popoluca de la Sierra de Santa Marta*

La Sierra de Santa Marta (SSM) se ubica al sureste de Veracruz y abarca 135,900 hectáreas. En 1980 un poco más de la mitad de su superficie (82,300 hectáreas) fue declarada Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre y, en 1988, la misma área fue reclasificada como Reserva Especial de la Biosfera. Diez años después, en noviembre de 1998, la SSM se integró con otras áreas protegidas de la región a la Reserva de la Biosfera los Tuxtlas (RBT), que tiene un total de 155,122 hectáreas (Ramírez, 1999).

En 1995 cerca del 80% de la población total de la SSM declaró hablar alguna lengua indígena, ya sea náhuatl o popoluca. Los nahuas se ubican en los municipios de Pajapan, Mecayapan y Tatahuicapan de Juárez, mientras que los popolucas se concentran en los de Soteapan y Hueyapan de Ocampo. Inmigrantes mestizos/as, llegados a partir de los años setenta, se han asentado principalmente en los terrenos de la planicie costera para iniciar ranchos ganaderos (Ramírez, 1999).

La expansión de la industria ganadera en la SSM, particularmente en municipios nahuas, ha conducido a la deforestación y concentración de tierras, así como a una caída importante en la producción de granos básicos como el maíz y el frijol (Paré *et al.*, 1993). Por su parte, el café, que constituía una fuente de ingresos para cerca de 1,700 familias popolucas, se encuentra en franca decadencia frente al retiro de apoyos gubernamentales, por lo que algunas fincas han sido vendidas o transformadas en potreros (Paré *et al.*, 1997; Blanco, 1997). La falta de alternativas productivas ha causado la migración a ciudades cercanas y, más recientemente (finales de los años noventa), al norte del país e

incluso Estados Unidos. La SSM fue clasificada como de “emergencia nacional” por el gobierno de Carlos Salinas, de “atención prioritaria” por el de Ernesto Zedillo (Turati, 1998) y “prioritaria y de atención inmediata” por la administración de Vicente Fox (*Diario Oficial de la Federación*, 15 de marzo de 2001).

Ocozotepec debe su nombre a la abundancia con la que crece sobre sus tierras el liquidámbar u ocozote, árbol característico del bosque mesófilo de montaña. Es un poblado ubicado a 660 msnm con 2,831 habitantes de origen popoluca que forma parte del municipio de Soteapan. Es también un ejido de 4,310 hectáreas de superficie destinadas a 192 personas (veinte hectáreas para cada uno), una parcela escolar de cincuenta hectáreas y el resto como zona de agostadero y monte para uso colectivo (Blanco, 1999; Velázquez, 1999). Forma parte de la cuenca Coatzacoalcos, una de las seis que conforman la SSM (Ramírez, 1999).<sup>2</sup> La gente de la localidad identifica cinco ríos dentro de su ejido: Ozuluapan, Arroyo Verde, Arenal, Arroyo Piedra y Arroyo Chango. Como se verá más adelante, el más grande y que abastece de más alimentos (además del agua domiciliaria del poblado) es el Ozuluapan.

### *Metodología*

El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación sobre alimentos no cultivados realizado entre 2002 y 2004 en dos comunidades de la Sierra de Santa Marta: Ocozotepec e Ixhuapan. Los métodos para recoger información fueron de tipo cualitativo (talleres, entrevistas grupales, entrevistas individuales) y cuantitativo (una encuesta socioeconómica y cuatro frecuencias de consumo).

Primero, un grupo de promotores y promotoras realizaron, en un taller de capacitación,<sup>3</sup> una lista de alimentos de todo lo que se consume en

<sup>2</sup> La SSM tiene seis cuencas hidrográficas. Al oeste y suroeste los ríos descienden al río San Juan en la cuenca del río Papaloapan y la subcuenca del lago de Catemaco; por el sur llegan a la cuenca del río Coatzacoalcos y por el sureste a la Laguna del Ostión; por el norte, noreste y este los ríos fluyen directamente al Golfo de México. Estas cuencas, a su vez, se subdividen en 14 subcuencas que presentan 23 caudales permanentes e innumerables corrientes entre permanentes e intermitentes (Ramírez, 1999).

<sup>3</sup> El proyecto capacitó a un grupo de promotores/as en la recuperación y promoción de alimentos no cultivados.

Ocozotepec, llegando a un total de 136, de los cuales 81 son plantas, 26 son animales de la montaña, 16 son animales acuáticos, siete son animales domésticos y seis son hongos (abril 2002). Posteriormente, se hicieron entrevistas grupales por tipos de alimentos (caza, pesca, hongos y plantas). En el caso de animales de pesca, la entrevista fue realizada con diez mujeres aproximadamente y se preguntó por su época de disponibilidad, división genérica del trabajo en torno a su adquisición, forma de preparar los alimentos y preferencias de mujeres, niños y niñas (mayo 2002). Con el fin de profundizar en la información obtenida, hicimos entrevistas individuales con una muestra formada por personas distintas en términos de su sexo, edad, cargo en la comunidad y fama en actividades pesqueras (agosto 2003). Hablamos con dos ancianos (Gregorio y Guillermo), tres autoridades ejidales (Leoncio, Alberto y Mardoño) y dos hombres reconocidos por sus habilidades de pesca (Cirilo y Pablo). También, entrevistamos a integrantes de trece familias escogidas al azar para conocer acerca de las actividades de pesca en la comunidad (dos hombres, siete mujeres y cuatro parejas).

Las entrevistas fueron dirigidas a ciertos temas según la persona de que se tratara. Con los ancianos nos centramos en la pérdida o escasez de algunas especies y en los cambios percibidos por ellos/as en las fuentes de agua, el territorio ejidal y las normativas culturales y comunitarias que regulan las prácticas pesqueras, mientras que con las autoridades tratamos de profundizar en estas normativas pero en el momento actual. Con los dos hombres afamados y los integrantes de las trece familias hablamos sobre su historia personal de pesca y sus preferencias por algunos instrumentos y animales. En estos quince casos reconstruimos la historia de la última vez que alguien de la familia (una o más personas) había ido a buscar animales acuáticos: a dónde, con qué herramientas, acompañado/a por quién, qué animales y qué cantidad trajeron a casa. En total, recogimos información sobre 28 episodios de pesca.

En lo que respecta a los métodos cuantitativos, en mayo de 2002 se levantó una encuesta cuyo objetivo era describir la composición de la unidad doméstica: sexo, edad, escolaridad, ocupación y religión de sus integrantes; uso del suelo, formas de aprovisionamiento de alimentos y frecuencia de consumo de los alimentos obtenidos a través del inventario: 44 cultivados o comprados y 84 provenientes de la caza, pesca y recolección (no cultivados). La muestra estuvo compuesta

por 67 unidades domésticas seleccionadas en forma aleatoria a partir de un listado del total de familias por barrio, número que representa 10% del total existente en la comunidad (666), según registros de las autoridades.<sup>4</sup> Al aplicar el cuestionario, sin embargo, la lista de alimentos para la frecuencia de consumo resultó demasiado larga, por lo que fue necesario eliminar esta parte y hacer salidas posteriores al campo para levantarla. Por limitaciones de tiempo, la muestra de 61 unidades domésticas se dividió en dos: a treinta de ellas se les aplicó el cuestionario sobre consumo de alimentos cultivados y a las otras 31 el de alimentos no cultivados. Estas últimas fueron visitadas cuatro veces a lo largo de un año, ya que las frecuencias tenían como propósito identificar los alimentos no cultivados más consumidos y capturar variaciones estacionales en su ingesta. A pesar de que la muestra es pequeña, la contribución principal del instrumento fue proporcionar información sobre alimentos locales que generalmente no son considerados en el análisis de la dieta rural.

### *El papel de la pesca en la dieta de Ocozotepec: de más a menos*

La SSM ha sido habitada por indígenas popolucas y nahuas desde tiempos prehispánicos. En la Colonia recibieron títulos primordiales de sus tierras, pero a lo largo del siglo XIX sufrieron despojos por parte de inversionistas de café y petróleo (Blanco, 1999:44-45). Aun así, durante las primeras seis décadas del siglo XX los popolucas utilizaron de diversas maneras (entre ellas pescar) lo que Velázquez (2001:23) denomina "territorio popoluca," que a *grosso modo* hoy correspondería a la superficie de los municipios de Soteapan, Mecayapan, Tatahuicapan y una porción del de Catemaco." Los hombres de Ocozotepec hablan de una gran diversidad de rutas de pesca a lo largo y ancho de estos municipios: iban a comunidades cercanas a la laguna de Catemaco y los volcanes de Santa Marta y San Martín; las costas del Golfo de México, desde Venustiano Carranza y Piedra Labrada hasta San Juan Volador y Jicacal; el Río Huazuntlán y Buenavista y La Magdalena. De estos lugares se

<sup>4</sup> Se eliminaron seis cuestionarios por estar incompletos, de forma que la muestra final quedó en 61 unidades domésticas.

obtenían productos distintos: camarones, mayacastes (*Machrobrachium acanthurus*) y peces pequeños en los arroyos de los volcanes, Buenavista y La Magdalena; peces grandes en el Río Huazuntlán; y cangrejos y jaibas en el mar. Las expediciones de pesca eran a caballo y duraban varios días, por lo que sólo se hacían una o dos al año, generalmente en el mes de junio. El arte de pesca predominante era la flecha, aunque también se usó la dinamita, particularmente en la Azufrera, hoy ejido de Nuevo México y el Río Huazuntlán. Se obtenían cantidades considerables de producto: cinco o seis kilos de camarón y pepesca; dos kilos de peces grandes; “costales” de cangrejos. Estas excursiones las hacían no sólo los hombres de Ocozotepec sino también de otras comunidades popolucas como Benito Juárez, San Pedro Sotepan y Morelos (Velázquez, 2001).

A partir de los años sesenta se promovió la creación de los ejidos en la Sierra, lo cual trajo la fragmentación de su territorio, la destrucción de lazos comunitarios (Blanco, 1999) y la creciente restricción en el acceso a los recursos pesqueros. Dicen los testimonios recogidos en Ocozotepec que Venustiano Carranza “ya es potrero” y no dejan entrar. En Jicacal y San Juan Volador “antes eran amigos” y la gente les decía “por dónde salían [los cangrejos] en la playa”. Ahora “hay algunos que se enojan, está prohibido” pescar y es la gente de allá la que vende los productos que antes se cogían libremente. En el Río Huazuntlán “ya agarraron con parcela, ya no dejan entrar”. En Buenavista “cuando no era ejido, podíamos pasar hasta allá”; pero ahora “ya fraccionaron” y no se puede entrar.

Actualmente algunas rutas se mantienen, pero pocos hombres las toman y ya no a caballo sino en autobús. Severo dijo ir cada 23 de junio (día anterior al de San Juan) a Coxcoapan (hoy municipio de Catemaco), para traer cangrejos “por el gusto de comer”. Va cada año a la laguna de Catemaco para traer cerca de cuatro kilos de tegogol (caracol), almeja y pescado. Tres veces al año visita La Magdalena (cerca del volcán San Martín) y trae de vuelta unos dos kilos de camarón y pepesca (*Bramocharax caballeroi*) que ya es poco porque “ha entrado mucha gente”. Severo dice tener amigos en estos lugares y a donde entra, “siempre habla”; “no anda mudo”; porque “así nomás, sin hablar” puede generar sospechas. Hay que decir, sin embargo, que los hombres que hacen viajes tan largos son contados: ninguno

entre nuestros entrevistados mencionó tantos lugares como Severo; únicamente Pablo va a Coxcoapan por cangrejos que luego vende a seis pesos la pieza o a treinta pesos el mazo de cinco. Puede verse, además, que los lugares de pesca de Severo y Pablo se limitan al norte del ejido, mientras que los otros, particularmente aquellos habitados por nahuas (sobre las costas del Golfo), ya no son frecuentados por nadie de Ocozotepec. De hecho, los cangrejos que antes se obtenían en el mar ahora se compran a gente de Pajapan.

Otro destino que la gente de Ocozotepec sigue frecuentando es “la montaña” o parte alta del volcán de Santa Marta, a cuyas faldas se encuentra Ocozotepec. Se va a lugares donde “no llega más gente”, “lejos” porque abajo echan “veneno” o porque “se agarra muy poco”, para agarrar camarones y peces “naturalmente”. Se trata de salidas en pareja (hombre y mujer) dos o tres veces al año, caminando entre tres y ocho kilómetros para traer aproximadamente dos o dos kilos y medio de camarón, caracol, pepesca y topotito (*Poecilia catemacónis*). Aparentemente, la gente se mantiene al interior de su ejido, pero va lo más lejos posible para obtener alimentos de mayor cantidad y calidad que los que están cerca del poblado.

Los testimonios recogidos también hablan de una disminución en la variedad, cantidad y tamaño de los animales que se pescan localmente. En tiempos de “los abuelos” se tomaban “un ratito” para pescar, o se acostumbraba buscar camarón y peces pequeños como receso del trabajo en la milpa. Ahí mismo se comían los camarones crudos o cocían los peces envueltos en tamal. Entre los animales que ya no se consumen están los llamados localmente juile (*Khamdia guatemalensis*), pez blanco y caracol grande (no identificados). Del camarón nos dijeron que “hay que ir lejos a la montaña” (hacia el volcán de Santa Marta) porque cerca del pueblo se encuentra muy poco. Ahora sacan “unos cuantos para comer en caldo”. También se obtienen pequeñas cantidades de cangrejito (*Avotrichodactylus sp*) y caracol negro (no identificado) porque “muchas gente los busca” y “ya no hay”. Del mayacaste contaron que antes “caían” entre cuatro y cinco manos en un día y al siguiente otras cinco, mientras que ahora con suerte caen unas dos por lo que actualmente también se compra. Los peces pequeños como el topotito se consiguen en cantidades tan pequeñas que Leoncio afirma que no vale la pena buscarlos: “ya no hay”. Desde el

punto de vista de “los abuelos”; esta carencia de alimentos acuáticos es un indicador de que “está pobre el pueblo”.

### *Las causas del deterioro*

¿Cómo se llegó a esta situación? Los testimonios se centran en tres temas principales: crecimiento poblacional, falta de normatividad sobre el uso de plaguicidas agrícolas y ganaderos para la pesca, y deforestación para la venta de madera. En torno al primero, escuchamos decir que los animales han disminuido porque “muchos agarraron”, hay “mucho gente que pepena”. Anteriormente sólo se pescaba de día, pero ahora se busca camarón también de noche. Este parece ser un problema no sólo en Ocozotepec, sino también en otras comunidades de la Sierra. Según Rufino, ahora “llegando a la playa por donde quiera se ve el foco” de gente buscando cangrejo con linterna por las noches. Desconocemos la tasa de aumento poblacional de Ocozotepec pero datos para toda la SSM indican que, efectivamente, entre 1970 y 1995 su población se duplicó (de 28,903 a 64,725 habitantes), siendo el aumento más representativo entre 1990 y 1995 cuando la tasa porcentual de crecimiento de la población fue de 4.1%, mientras que la densidad de población pasó de veinte a cincuenta habitantes por kilómetro cuadrado (Palma *et al.*, 2000:105).

Un segundo tema importante fue el abuso de plaguicidas agrícolas y ganaderos (*Arribo*®, *Karate*®) para envenenar mariscos y peces. Guillermo, Víctor y Cirilo condenan esta forma de pesca y señalan que el uso del “veneno” es la causa de que no haya animales en el río. Don Otilio fue más abarcador al decir que el *Arribo*® “mata todo”. Nos comenta que en la asamblea ejidal se ha recomendado no usarlo pero parece que no ha sido efectivo: “no se ve quién hace esa maldad contra el agua”. Rufino señala que “la gente lleva mucha recomendación” sobre el mal uso de plaguicidas, pero “no hace caso”. Dada su disponibilidad (puede obtenerse en tiendas), es poco probable que las medidas de “recomendación” funcionen. Rufino sugiere tomar medidas más severas y demandar a los que usen plaguicidas para pescar ante Ministerio Público.

Si las autoridades ejidales no han logrado regular el uso de plaguicidas, ¿hay alternativas de control en formas tradicionales de organización



para el manejo de los recursos naturales? Parece que no. Ancianos como Guillermo, Severo y Cirilo hablan de una pérdida de consenso en torno a lo que antes tenía que hacerse para tener éxito en la pesca, por ejemplo, zahumar el matayahual para recibir la gracia de los chaneques, dueños de los animales (cosa que ahora ya no se hace).<sup>5</sup> Independientemente de que idealicen épocas pasadas, lo cierto es que hoy en día mucha gente percibe la falta de normatividad en torno al uso de plaguicidas como un problema, y relatan casos de vómito y diarrea por haber consumido animales del Río Ozuluapan. Las partes del río más cercanas al pueblo son las más afectadas. Mardoño añade que el problema no es únicamente “echar unas gotitas” al agua para matar rápidamente a los animales, sino lavar la bomba de aplicación de plaguicidas en las aguas del río.

Tercero y menos mencionado fue el problema de la deforestación para la venta de madera. Según Gregorio, el agua “se quiere secar” porque los “motosierristas” han cortado muchos árboles. Esto ha hecho que la lluvia disminuya junto con el caudal de los ríos. Aunque escuchamos esta relación entre pérdida de cubierta vegetal y agua en la boca de sólo dos personas, es importante recalcarlo ya que la deforestación en la SSM es uno de los más grandes problemas ambientales (Lazos y Paré, 2000). Según Ramírez (1999:194), entre 1958 y 1991 se han perdido aproximadamente 66,000 hectáreas de selvas y bosques de las 135,790 que comprendía la SSM. Velázquez (1996) y Paré *et al.* (1997) atribuyen esta pérdida a la política gubernamental de colonización del trópico húmedo y la expansión de la ganadería en la zona.

En este contexto cabe preguntarse, ¿qué papel juega la pesca en el Ocozotepec de hoy? ¿Se sigue recurriendo a los animales de agua para alimentarse? En caso afirmativo, ¿qué especies se obtienen y consumen? ¿Quién y cómo lo hace? Respondemos estas preguntas en la siguiente sección.

<sup>5</sup> La antropóloga Emilia Velázquez (1999) describe a los/as chaneques como seres sobrenaturales a quienes hay que pedirles permiso para entrar a su espacio, la montaña, y tomar recursos de ella (productos vegetales y animales). A cambio hay que proporcionarles su propio alimento: humo de copal. Por su parte, Lazos y Paré (2000:56) señalan que los/as chaneques son “personajes pequeños o grandes, femeninos o masculinos, blancos o negros” que controlan, a través del imaginario colectivo, el acceso a los recursos naturales de la montaña. Algunas personas los llaman chanekos o chanecos o pueden usar sólo el singular: el chaneco.

### La pesca en Ocozotepec, hoy

#### Frecuencia de pesca y especies más consumidas

Datos de la encuesta socioeconómica indican que la pesca es una actividad practicada por 72 % (44 de 61) de las unidades domésticas encuestadas, con una frecuencia dominante de cada 15 días o cada mes (cuadro 1).

Cuadro 1. Frecuencia de pesca en Ocozotepec (N = 44).

Frecuencia	#	%
Tres veces a la semana	3	6.8
Cada semana	7	15.9
Cada 15 días	10	22.7
Cada mes	12	27.3
Tres veces al año	3	6.8
Sin dato	9	20.4
Total	44	100

Fuente: Encuesta socioeconómica, mayo 2002.

Las frecuencias de consumo indican que las especies más consumidas son el camarón, entre los mariscos, y la pepesca, entre los peces, con diferencias importantes en lo que se refiere a sus épocas de disponibilidad. En ambos casos, el mes de septiembre es el más alto y diciembre el más bajo (cuadro 2). En el verano hay más animales porque el agua "está crecida". En el caso del reculón, se aprovecha cuando sale del fango a causa de la lluvia. El invierno no es una buena época para la pesca porque hace frío y la gente resiente meterse al agua en esas condiciones.

Cuadro 2. Porcentaje de unidades domésticas que consumieron animales acuáticos, 2002- 2003 (N = 31).

Mariscos		Septiembre	Diciembre	Marzo	Junio
Camarón	<i>Penaeus sp.</i>	61.3	24.1	20.7	24.1
Reculón	<i>Procambarus sp.</i>	12.9	10.3	10.3	NC
Cangrejito	<i>Avotrichodactylus sp</i>	25.8	27.6	20.7	20.7
Mayacaste	<i>Machrobrachium acanthurus</i>	0.0	3.4	10.3	0.0
Caracol	S.D.	16.1	13.8	31.0	13.8
Peces					
Pepesca	<i>Bramocharax caballeroi</i>	51.6	6.9	41.4	41.4
Topotito	<i>Poecilia catemaconis</i>	38.7	20.7	31.0	34.5
Cuatopote	<i>Poeciliidae sp.</i>	3.2	13.8	27.6	10.3

Fuente: Frecuencias de consumo de alimentos no cultivados 2002-2003.

Las entrevistas individuales también mostraron la relevancia del camarón y la pepesca en la dieta de Ocozotepec. El cuadro 3 indica que en la mitad de los casos se obtuvo únicamente camarón o peces pequeños, pero en la otra mitad venían ambos “revueltos” con reculón, cangrejito y caracol. Una vez atrapados, no se separan para cocinarse: se cuecen en agua con epazote, ajo y tomate, y al comerlos se le pone limón y chile. Así “salen más sabrosos”. Peces como la pepesca y el topotito también se pueden comer asados en el comal o en tamal con hoja de acuyo, mientras que el caracol se prepara solo en mole de maíz. El mayacaste, que se atrapa en forma independiente, se puede freír o cocer con epazote.

Cuadro 3. Animales más consumidos.

Animal	# veces
Sólo camarones	7
Sólo peces	6
Camarón, peces y otros mariscos	15
Total	28

Fuente: Entrevistas individuales, agosto 2003.

### *Pesca y relaciones de género*

La pesca en río, generalmente orientada a la subsistencia, es una actividad en la que participan mujeres, hombres y niños/as (Alcalá, 1985; Lartigue, 1986; Ruvalcaba, 1986). Algunos autores manejan la idea del “acceso abierto” a los recursos pesqueros, señalando que “no solamente todo tarahumara sino todo hombre [sic] puede pescar en el río, en la porción que le guste, en la época que le convenga, y hasta de la manera que prefiera” (Lartigue, 1986:204). La realidad es que, por lo menos en Ocozotepec, existen reglas no escritas sobre el uso del espacio, la tecnología de pesca y el ciclo de vida de las personas, las cuales limitan el acceso al recurso por parte de mujeres y hombres, como veremos a continuación.

#### Uso del espacio por parte de mujeres y hombres

El cuadro 4 muestra que hay dos formas predominantes de pesca: la primera es en pareja, donde también pueden sumarse los hijos/as y se

va a las partes altas del volcán y, la segunda, es en grupo de mujeres que se limitan a lugares cercanos al poblado. El río predilecto para la pesca es el Ozuluapan seguido por Arroyo Verde, el cual parece ser el único lugar donde se puede encontrar caracol aunque en pocas cantidades, por lo que es poco frecuentado.

Cuadro 4. Grupos de pesca en Ocozotepec.

Parejas	Parejas, padre o madre + hijos/as	Grupos mujeres	Grupos hombres	Hijos/as solos/as	Sin dato	Total
6	5	8	1	3	5	28

Fuente: Entrevistas individuales, agosto 2003.

Los grupos exclusivamente femeninos se limitan a sitios cercanos porque existe la creencia de que en el monte hay un gusano, “el gusano de jolote”, que en realidad es un hombre. Si te ríes cerca de donde está “se pone contento” y “te visita de noche”. Cuentan la historia de una mujer que se embarazó de este hombre y parió gusanos. “Por eso las mujeres no salen, tienen miedo”, nos dice Carmela. La gran mayoría de las mujeres también pescan de día porque en la noche las pueden espantar “los changos negros”. Por el contrario, las idas a la montaña en pareja no representan un peligro ya que van acompañadas de sus maridos. Pero la costumbre de salir en pareja no es tan común y, de hecho, algunas personas lo ven como un abuso del trabajo femenino. Rufino argumenta que las mujeres lo hacen por su propia voluntad: “si la mujer te acompaña, no le digas nada”, comenta. El mismo discurso se maneja con el trabajo femenino en la milpa y el cafetal, que se supone es responsabilidad masculina pero en el cual intervienen tanto las mujeres como los hijos/as “cuando se necesita el trabajo”, según lo defina el jefe de familia (Vázquez, 2002).

La restricción a la movilidad femenina en el uso del espacio impone limitaciones en la cantidad y calidad de alimentos que las mujeres pueden obtener. Escuchamos reiteradamente que cerca del poblado ya se encuentra poco alimento, por lo que es necesario ir hacia “la montaña” (el volcán de Santa Marta) a donde “no llega gente”. Cuando se toma esta ruta se trae aproximadamente un kilo o kilo y medio por persona y el alimento alcanza para tres comidas: la mañana, la tarde y la mañana del

día siguiente. De lugares más cercanos se traen aproximadamente 250 gramos por persona, que son distribuidos entre la familia y se consumen en "una sentada". Algunas mujeres dijeron no ir a camaronear con mucha frecuencia porque "casi no encuentran" y lo que traen "no alcanza".

Los mejores lugares para pescar se conocen a través de redes familiares, lo cual también puede ser una limitante para las mujeres. Éstas son llevadas por sus madres, hermanas, suegras y esposos, y entre mayor sea su red familiar, mayores serán sus opciones para pescar. A Laura, su madre la llevó al Arroyo Verde, su hermana al Río Ozuluapan y su marido al arroyo Soteapan. Ella ha formado parte de distintos grupos de pesca a lo largo de su vida. De soltera iba al Arroyo Verde con su mamá; y con su hermana al Ozuluapan "cuando estaba crecida el agua". Una vez casada, su esposo la llevó al Río Soteapan. Laura sigue yendo ahí con él y además va al Ozuluapan con sus hijas, comenzando así el ciclo de pesca en la vida de las pequeñas. Emilia, por el contrario, sólo conoce Arroyo Verde a donde iba con su mamá de soltera, y el Río Ozuluapan, a donde va una o dos veces al año con su marido aprovechando la limpia de café. La madre de Emilia ha muerto y su marido es poco adepto a la pesca, por lo que ella tiene pocas oportunidades de camaronear. En palabras de él, "como no la invitan, pues no va".

### Mujeres, hombres y artes de pesca

La construcción genérica de las artes de pesca también puede representar una limitante en el acceso a los recursos pesqueros por parte de las mujeres. En otras comunidades se ha visto que "atarrayar, navegar y hacer ceviche, es una actividad exclusivamente masculina" (Gatti, 1986:39) y que "a ningún hombre se le ocurre enseñar a su hija o a su mujer a pescar con un arte 'que es para macho'..." (Alcalá, 1992:92). En Zirahuén, Michoacán, las hijas y esposas no heredan el arte de pesca sino excepcionalmente. Cuando hay hijas y no hijos, ellas acompañan al padre a pescar pero no por mucho tiempo: "las relevan sus hermanos menores cuando éstos cumplen nueve años, o se casan y se van" (Cuello, 1986:181). Asimismo, los cercos que hacen las mujeres indígenas en la sierra tarahumara no son bien vistos si es un hombre quien los hace. En palabras de Lartigue (1986:205), "salvo si es un niño o un viejo impotente, nunca se verá a un hombre pescar así".

Las artes de pesca utilizadas en Ocozotepec son cuatro: matayahual, visor, anzuelo y nasa. El matayahual es una red amarrada a un bejuco circular flexible que se utiliza para atrapar camarón y peces pequeños. Otros estudios ubican algunas variantes de este tipo de red (llamadas cónicas, de mano o de cuchara cuando tienen un palo para sostenerlas) en la época prehispánica (Flores, 1984; Albores, 2000; Ortiz, 2000). En la mayor parte de las casas de Ocozotepec hay entre uno y tres matayahuales. A diferencia de Ixhuapan, comunidad nahua de la sierra donde se realizó un estudio similar (Vázquez *et al.*, 2004), en Ocozotepec los matayahuales no se compran por encargo sino más bien cada quién hace el suyo: “no hay quien compre porque algunos saben hacer”. Pocas personas lo encargan porque “les da flojera” hacerse uno, “no termino rápido”, “es muy trabajoso”. Cuando se vende por encargo, el matayahual cuesta entre cuarenta y sesenta pesos.

En Ixhuapan el matayahual tiene atributos femeninos y los hombres que lo usan son calificados de “jotos”. En Ocozotepec, por el contrario, tanto hombres como mujeres usan matayahual, tal vez porque los hombres de Ixhuapan se han especializado en la flecha debido a que sus ríos tienen mayor caudal y llevan peces grandes. Sea lo que fuere, hay que decir que en Ocozotepec sí se manejan diferencias en el tamaño del matayahual que usa cada sexo. El de los hombres es más grande porque aparentemente “las mujeres no aguantan para jalarlos”.

Generalmente, niñas y niños empiezan a camaronear desde pequeños, a los diez o 12 años porque “es cosa de los abuelos”, con un matayahual más chico y en combinación con otras actividades, por ejemplo: limpiar maíz o lavar ropa (las niñas). En algunos casos, no camaronean porque no hay la tradición en sus casas (“no había matayahual”) o porque “hay hombres groseros” y sus madres no las dejan salir, por lo que empiezan a hacerlo con su suegra o marido, considerando que se casan jóvenes (entre los 13 y 16 años). La mayoría de las mujeres reciben su primer matayahual de su suegra, como también reciben de ella su primer metate para hacer tortillas. La suegra hace con sus nueras un grupo para camaronear y las inicia en el arte del matayahual. Una vez casadas, es socialmente aceptado que las mujeres camaroneen y los datos provenientes de las entrevistas a profundidad indican la importancia de las mujeres en el aprovisionamiento de alimentos: participaron en actividades de pesca en más de la mitad de los 28 episodios documentados (cuadro 4).

Por su parte, el visor es un arte de pesca de uso relativamente reciente y de asignación genérica "neutra"; es decir, no está asociado con hombres o con mujeres, probablemente porque tienen poco tiempo en la comunidad. Los visores llegaron a la SSM con bañistas alrededor de los años sesenta y se adquieren mediante la compra en Soteapan o a vendedores ambulantes de Pajapan o Tatahuicapan. Como ya dijimos, es utilizado para atrapar animales como el caracol y el cangrejo, particularmente cuando el agua está clara.

Además del matayahual, otro arte de pesca utilizado para atrapar peces es la caña de pescar con anzuelo que, dependiendo de la región, algunos autores consideran prehispánica mientras que otros la ubican con la llegada de los españoles (Chenaut, 1985a; Rojas y Pérez, 1998; Ortiz, 2000). En Ocozotepec es bastante común, ya que tanto el sedal como el anzuelo, pueden conseguirse en tiendas de la comunidad a precios módicos. A diferencia de las niñas, los niños pueden probar su suerte no sólo con el matayahual y el visor, sino también con el anzuelo. Se dicen a sí mismos: "me gustaría pescar." "Así vino mi idea, me gustaría hacerlo", nos cuenta Pablo de cuando era pequeño. Aprender a pescar con anzuelo es un punto a favor de los muchachos casaderos, los cuales comunican a sus posibles suegros que "ya saben pescar". La pesca con anzuelo sirve, además, como una oportunidad para socializar "con primos, con amigos". Leoncio ubica el uso del anzuelo entre los diez y los 15 años, y dice que los muchachos se divierten sacando unos "tres o cuatro topotitos". Pero los hombres adultos actualmente ya no lo usan porque "ya no agarran nada", nos dice Pablo, que ni siquiera lo conserva. Rufino aprendió a usarlo desde niño y todavía lo tiene, pero "ya no es igual como antes". Prefiere el matayahual ya que "en un solo chingadazo" agarra "cinco, diez" peces. Eugenio también "anzueleaba" y agarraba una o dos manos de cuatopote, pero ya no lo hace con tanta frecuencia porque los peces "ya no suben."

Las mujeres no usan anzuelo: "son más tontas". Cuenta Carmela la historia de su sobrina que se enterró el anzuelo en la mano. Sólo conocimos a Mariana, niña de 13 años que sí va a "anzuelear". El día anterior a la entrevista había traído seis peces y un cangrejo y 15 días antes había agarrado cuatro manos de peces. Va con su primo de diez años que lleva visor. Según ella, va "cuando ya no tengo que comer", aproximadamente cada cinco días. Aclara su abuela que "desde

chiquita" no le gusta el frijol, sólo "quelite, chipile, pollo asado"; "por eso va por su pepesca". Se trata de una niña que ya no va a la escuela y que vive a orillas del pueblo. Su familia no es muy "respetable" ya que su abuelo fue acusado de asesinato y huyó de la casa. Pocas personas la visitan.

La nasa es también un instrumento de pesca predominantemente masculino. Según Ortiz (2000), tiene origen prehispánico. Consiste en un embudo de bejuco de aproximadamente un metro de largo y cincuenta centímetros de diámetro en su parte más ancha, que se pone en zonas de mediana profundidad para que los mayacastes entren y se queden atrapados. La nasa se fabrica durante el día a la orilla del río y se deja bien puesta toda la noche. Algunos aprovechan para hacerlo al volver de la milpa. La madrugada del día siguiente (cuatro o cinco de la mañana) hay que verificar si cayó alguna presa. Si no se hace a esa hora es probable que otra persona la vea y se la lleve consigo. Este es el motivo por el que algunos escogen ponerla río arriba, donde pasan menos personas. En general, las nasas se colocan en el Ozuluapan y se dejan entre una semana y un mes o hasta que se deterioren por la lluvia, momento en que se hace otra hasta que se termine la temporada.

Fabricar nasas es un oficio culturalmente permitido sólo a los hombres casados. Los chaneques dejarán que atrapen algunos mayacastes si es que "están bien con la familia" y muestran respeto hacia ellos diciéndoles una oración. La fabricación de nasas también tiene algunos preceptos que manifiestan respeto: se usan siete clases de varas distintas y al terminarla se quema o se amarra copal a la nasa; en caso contrario, uno se expone a que entren serpientes o ramas en lugar de mayacastes. Para asegurar una buena pesca, la mujer del fabricante debe meter siete hojas a la nasa antes de volver a casa.

Existen algunas variaciones en torno a estas prácticas. Severo aclara que únicamente la primera nasa que uno hace en la vida es la que lleva siete tipos de varas y sólo él nos contó la parte de la mujer y las siete hojas. Pareciera que actualmente se ha perdido no sólo el papel femenino en la fabricación de las nasas, sino incluso la fabricación misma. Una razón para que esto sea así es la "envidia": hay quienes voltean o destrozan nasas ajenas porque les da "muina" que otros las sepan hacer y que "vayan a tener mayacaste". "Ese come camarón, nosotros no". "Algunos se enojan porque no saben hacer (nasas)", nos dice Bonifacio. Una nasa



destrozada “pertenece al chaneque” y los mayacastes no entrarán más a ella, por lo que algunos hombres a los que les han destrozado nasas han dejado de hacerlas. Otra razón de peso es el robo de mayacastes y el hecho de que se atrapen pocos. Por ejemplo, Nicolás no hace nasas a causa del robo que lo hace “caminar en balde”. Severo, que hace viajes hasta Catemaco por el gusto de comer cangrejo y otros mariscos, ya no hace nasas porque, según dice, ya no hay mayacastes a causa del “veneno”. Del mismo modo, Bonifacio y Tomás dejaron de hacerlas. Con los mayacastes desaparece no sólo el alimento, sino también la práctica cultural de fabricar nasas y el conocimiento sobre cómo hacerlas. Actualmente el consumo de mayacaste es bastante reducido (cuadro 2) y los hijos de los hombres que hacen o hacían nasas ya no las saben hacer, por ejemplo, el hijo de Cirilo y los de Tomás.

Como puede verse, hay una amplia gama de artes de pesca en Ocozotepec, pero no cualquiera puede usarlas: las asignaciones de género delimitan su apropiación por parte de mujeres y hombres. Mujeres y hombres usan el matayahual, aunque ellas los de menor tamaño. El visor es un objeto de entrada reciente a la comunidad, con asignación neutra. Por su parte, el anzuelo y la nasa son instrumentos masculinos y se piensa que las mujeres no tienen habilidad para usarlos, pero el hecho de que una niña pesque regularmente con anzuelo demuestra que no hay nada en el cuerpo de las mujeres que les impida usarlo, sino que más bien se trata de limitaciones culturales. Lo mismo sucede con la nasa: es un instrumento culturalmente construido para uso exclusivo de los hombres, ya que éstos son vistos como responsables de conseguir alimentos para su familia. Al construir la nasa según la tradición, los hombres hacen una especie de “trato” con los chaneques: les muestran respeto a cambio de mayacastes. Hay que reconocer, sin embargo, que tanto el anzuelo como la nasa se encuentran en desuso entre hombres adultos dada la escasez de alimento en la comunidad.

#### Pesca y responsabilidades domésticas femeninas

Las responsabilidades domésticas de las mujeres también pueden ser una limitante para adquirir alimentos acuáticos. Sus salidas dependerán del apoyo que tengan de su grupo doméstico para cuidar a sus hijos/as en su ausencia. Las parejas que salen juntas a camaronear, como Leopoldo y Emilia, dejan a sus hijos/as al cuidado de otros/as; en este

caso de la hija mayor, que tiene 15 años. En familias extensas, como las de Angelina y Teresa, se coordinan grupos de pesca que salen en días distintos: primero la pareja; luego las nueras, que dejan a sus hijos/as con su suegra; y luego los hijos varones. En estos casos, el producto de la pesca se comparte entre los que se quedan a cuidar la casa y los niños/as pequeños/as y los que van a pescar. En el caso de Angelina, son 14 personas en total.

Cuando las mujeres no cuentan con este tipo de apoyo, probablemente porque no viven con o cerca de su suegra o su madre, su movilidad se verá más limitada. Por ejemplo, Laura “se casó de vuelta con otro hombre” pero su suegra ya no vive, así que mientras tuvo bebés que “no caminan”, “no salía a ninguna parte”. Emilia dice lo mismo: tiene un bebé de brazos y su suegra y madre ya murieron, por lo que tiene pocas oportunidades de salir.

### *Conclusiones*

La literatura sobre pesca en México nos ha enseñado que existe una gran variedad en las formas de practicarla, dependiendo del lugar donde se realiza y las artes que se tienen. Empero, desconocemos la importancia de estos alimentos para la dieta familiar y las limitaciones que enfrentan las mujeres para acceder al recurso acuático. El presente trabajo contribuye a estos dos temas mediante el análisis de las actividades pesqueras en Ocozotepec, comunidad popoluca del sureste veracruzano. Los datos para efectuar dicho análisis fueron obtenidos mediante una entrevista grupal, una encuesta socioeconómica, una frecuencia de consumo levantada cuatro veces a lo largo del año y entrevistas individuales con ancianos, autoridades y personas de la comunidad. Transitamos de los métodos cualitativos (las entrevistas grupales) a los cuantitativos (la encuesta y las frecuencias) y, de nuevo, a los cualitativos (entrevistas individuales), con el fin de entender no sólo la importancia de los alimentos en la dieta en términos numéricos (predominancia de algunas especies y regularidad en su consumo), sino también las normas culturales que rigen su aprovisionamiento y las causas de su reducción en variedad y tamaño, según la voz de los propios actores.

Los resultados indican que un buen número de animales acuáticos ya no se consumen en Ocozotepec debido a tres razones principales:

el crecimiento demográfico no sólo de la localidad, sino también de la zona; el uso desmedido de agroquímicos para pescar y la incapacidad de las estructuras locales de gobierno para controlarlo; y la deforestación para la venta de madera. De un amplio portafolio de animales acuáticos utilizados como alimento, entre los que se encontraban el juile, pez blanco y caracol grande, la dieta actual básicamente se centra en el camarón y la pepesca, cuya ingesta varía según la temporada.

Las mujeres enfrentan limitaciones de tres tipos para acceder al recurso pesquero: de espacio, tecnología y las derivadas de sus responsabilidades domésticas. Primero, las mujeres no suelen salir solas lejos de casa ya que se piensa que en el monte hay gusanos y monos que son un peligro para ellas. Cuando pescan en grupos exclusivamente femeninos, deben restringirse a lugares cercanos donde las cantidades que se obtienen son menores, por lo que algunas mujeres optan por no hacerlo o hacerlo poco. Segundo, de las cuatro artes de pesca utilizadas en la comunidad (matayahual, visor, anzuelo y nasa), los hombres tienen culturalmente permitido trabajar con las cuatro mientras que las mujeres sólo con dos (el matayahual y el visor). Hay que reconocer, sin embargo, que el anzuelo y la nasa están en desuso entre los hombres debido a la escasez de alimentos en la localidad. Asimismo, están las responsabilidades domésticas que impiden que las mujeres pesquen cuando no tienen el apoyo de su suegra, madre o cuñadas para cuidar a sus hijos/as mientras ellas están en el río.

Es necesario subrayar que todas estas limitaciones no tienen sus bases en la biología sino en la cultura. Es decir, la supuesta existencia de un gusano de monte que embaraza a la mujer que ríe es una forma de control sobre la libertad de movimiento y de expresión de las mujeres, pero violar esta creencia puede poner en serio riesgo su reputación. En lo que se refiere a las artes de pesca, tanto el anzuelo como la nasa han sido culturalmente asociados con los hombres, pero el hecho de que una niña de 13 años utilice frecuentemente el anzuelo desdice la idea de que las mujeres no pueden hacerlo y demuestra el carácter arbitrario de las asignaciones genéricas de las artes de pesca. La niña pertenece a una familia aislada y con mala reputación, lo cual paradójicamente le da a ella posibilidades de transgredir las normas impuestas al comportamiento de las mujeres. Por último, mucho se ha dicho sobre la forma en que las responsabilidades domésticas limitan las actividades

productivas y de desarrollo de las mujeres y, en esto, Ocozotepec no es la excepción. Cuando el grupo doméstico es extenso, se apoyan en sus suegras y cuñadas para compartir el cuidado de sus hijos/as, pero cuando no existe tal posibilidad, las mujeres ven severamente restringidas sus posibilidades de movimiento.

### *Agradecimientos*

María de Lourdes Godínez Guevara colaboró en las entrevistas grupales y Ana Silvia Ortíz Gómez en el levantamiento de datos de las frecuencias de consumo y en la búsqueda de bibliografía sobre actividades pesqueras en México. Aurelia de la Rosa Regalado capturó y ordenó la bibliografía. El proyecto fue financiado por el *International Development Research Centre* (Canadá) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México).

### *Bibliografía*

- Albores, Beatriz (2000), "Los pescadores de Techuchulco y el Río Lerma", en Rosaura Hernández Rodríguez (coord.), *Joquicingo*, El Colegio Mexiquense, Cuadernos Municipales, México, 15: pp. 23-63.
- Alcalá, Graciela (2003), *Políticas pesqueras en México (1946-2000). Contradicciones y aciertos en la planificación de la pesca nacional*, El Colegio de México, Centro de Investigaciones Científicas y de Educación Superior de Ensenada, El Colegio de Michoacán, México, 106 pp.
- \_\_\_\_ (1999), *Con el agua hasta los aparejos: pescadores y pesquerías en El Soconusco, Chiapas*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Centro de Investigaciones en Alimentación y Desarrollo, A.C., México, 287 pp.
- \_\_\_\_ (1992), "La pêche a la crevette dans la lagune de Cuyutlán (Mexique). Une activité d'hommes et de femmes", en *Anthropologie maritime*, 4: 31-39.
- \_\_\_\_ (1985), "Los pescadores de Tecolutla: el tiempo cotidiano y el espacio doméstico en una villa de pescadores", Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 119, serie "Los Pescadores de México", vol. 10, México, pp. 58- 75.
- \_\_\_\_, Gustavo Marín, Alejandro Toledo, Jorge Alberto Cano, Salvador Farreras y Jacinto Viqueira (2003), *Espacios y actividades costeras en Michoacán. Aproximaciones varias*, El Colegio México, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, El Colegio de Michoacán, México, 210 pp.

- Argueta, Arturo, Martha Merino, Tohtli Zubieta, Simón Campos, José Luis Chávez, Jaime Rauda y Estela Peña (1986), "*Japóndarhu Anapu*, o de la pesca en los lagos Michoacanos", en Arturo Argueta, Delia Cuello y Francois Lartigue, *La pesca en aguas interiores*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 122, serie "Los Pescadores de México", vol. 13, México, pp. 1-129.
- Blanco Rosas, José Luis (1999), *La integración de los popolucas de Sotepan a la sociedad nacional: desarrollo, democracia y ecología*, tesis de maestría en Sociología, Universidad Iberoamericana, México, 317 pp.
- \_\_\_\_\_ (1997), *El proyecto Sierra de Santa Marta. Experimentación participativa para el uso adecuado de recursos genéticos maiceros*, Red de Gestión de Recursos Naturales, Fundación Rockefeller, México, 86 pp.
- Cuello, Delia (1986), "Los pescadores, comuneros, campesinos de Zirahuen", en Arturo Argueta, Delia Cuello y Francois Lartigue, *La pesca en aguas interiores*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 122, serie "Los Pescadores de México", vol. 13, México, pp. 130-157.
- Chenaut, Victoria (1985a), *Los pescadores de la península de Yucatán*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 121, serie "Los Pescadores de México", vol. 12, México, 175 pp.
- \_\_\_\_\_ (1985b), *Los pescadores de Baja California (costa del Pacífico y Mar de Cortés)*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 111, serie "Los Pescadores de México", vol. 2, México, 179 pp.
- Diario Oficial de la Federación*, 15 de marzo, 2001, 4ª sección, 128 pp.
- Díaz, Marcial y Galdino Iturbide (1985), *Los pescadores de Nayarit y Sinaloa*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 120, serie "Los Pescadores de México", vol. 11, México, 205 pp.
- \_\_\_\_\_ (1985), "Los pescadores de Nayarit", en Marcial Díaz y Galdino Iturbide, *Los pescadores de Nayarit y Sinaloa*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social "Cuadernos de la Casa Chata" 120, serie "Los Pescadores de México", vol. 11, México, pp. 1-149.
- \_\_\_\_\_, Galdino Iturbide, Imelda García y María de los Ángeles Ortiz (1984), *Los pescadores de la costa norte de Chiapas. Los pescadores de la isla La Palma en Acapetahua, Chiapas*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 115, serie "Los Pescadores de México", México, 159 pp.
- Flores, Salvador (1984), *Algunas formas de caza y pesca usadas en Mesoamérica, Xalapa, Veracruz*, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, México, pp. 15-41.

- Gatti, Luis María (1986), *Los pescadores de México: la vida en un lance*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 110, serie "Los Pescadores de México, vol. 1, 129 pp.
- Lartigue, Francois (1986), "Las pescas tarahumaras en Tehuerichi"; en Arturo Argueta, Delia Cuello y Francois Lartigue, *La pesca en aguas interiores*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 122, serie "Los pescadores de México"; vol.13, México, pp. 158-199.
- Lazos, Elena y Luisa Paré (2000), *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida*, Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, Plaza y Valdés, México.
- Melville, Roberto (1984), *Condiciones laborales de los pescadores camaroneros en Ciudad del Carmen, Campeche*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 112, serie "Los Pescadores de México", vol. 3, México, pp.87-101.
- Ortiz, Carlos (2000), *Pesca y deterioro ecológico en el lago de Chapala: el caso de la Palma, Michoacán*, tesis de maestría en Antropología Social, Colegio de Michoacán, Centro de Estudios Antropológicos, México, 191 pp.
- Palma, Rafael, André Quesnel y Daniel Delaunay (2000), "Una nueva dinámica del doblamiento rural en México: el caso del sur de Veracruz (1970-1995). Apuntes sustantivos y metodológicos", en Eric Léonard y Emilia Velázquez (coords.), *El Sotavento veracruzano. Procesos sociales y dinámicas territoriales*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Institut de Recherche pour le Développement, 83-108.
- Paré, Luisa (1996), "Experiencia de gestión municipal y comunitaria de los recursos naturales en el sur de Veracruz", en Luisa Paré y Martha Judith Sánchez (coords.), *El ropaje de la tierra: Naturaleza y cultura en cinco zonas rurales*, Plaza y Valdés, México, pp. 357-413.
- \_\_\_\_\_, Emilia Velázquez, Rafael Gutiérrez, Fernando Ramírez, Álvaro Hernández, Marta Patricia Lozada, Hugo Perales y José Luis Blanco (1997), *La Reserva Especial de la Biosfera, Sierra de Santa Marta, Veracruz: diagnóstico y perspectiva*, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales, México, 118 pp.
- \_\_\_\_\_, Emilia Velázquez y Rafael Gutiérrez (1993), "La ganadería en la Sierra de Santa Marta: una primera aproximación", en Narciso Barrera e Hipólito Rodríguez (coords), *Desarrollo y medio ambiente en Veracruz. Impactos económicos, ecológicos y culturales de la ganadería en Veracruz*, Fundación Friedrich Ebert, México, pp. 129-165.
- Ramírez, Fernando (1999), *Flora y vegetación de la Sierra de Santa Marta, Veracruz* (tesis de licenciatura en Biología), Universidad Nacional Autónoma de México, México, 409 pp.

- Rodríguez, Roberto (1984), *Los pescadores de la laguna de Términos*, Centro de Investigaciones y Estudios en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 112, serie "Los Pescadores de México", vol. 3, México, pp. 5-86.
- Rojas Rabiela, Teresa y José Genoveva Pérez Espinosa (1998), *La cosecha del agua en la cuenca de México*, Centro de Investigaciones y Estudios en Antropología Social, México, 124 pp.
- Ruvalcaba, Jesús (1986), "Vigilia y dieta básica de los huastecos: complementos acuáticos", en Jorge Sada, *Los pescadores de la Laguna de Tamiahua*, Centro de Investigaciones y Estudios en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 113, serie "Los Pescadores de México", México, pp. 149-177.
- Sada, Jorge (1986), *Los pescadores de la Laguna de Tamiahua*, Centro de Investigaciones y Estudios en Antropología Social, "Cuadernos de la Casa Chata" 113, serie "Los Pescadores de México", vol. 7, México, pp. 7-143.
- Toledo, Alejandro y Lorenzo Bozada (2002), *El delta del Río Balsas: medio ambiente, pesquerías y sociedad*, Instituto Nacional de Ecología/Colegio de Michoacán, México, 294 pp.
- Turati, Marcela (1998), "Definen por regiones combate a la pobreza", en *Reforma*, lunes 21 de septiembre, 1998.
- Vázquez García, Verónica, Lourdes Godínez, María Montes, Margarita Montes y Ana Silvia Ortiz (2004), "La pesca indígena de autoconsumo en Veracruz. Papel en la dieta y división genérica del trabajo", en *Estudios Sociales*, vol. 24:91-121.
- \_\_\_\_ (2002), *¿Quién cosecha lo sembrado? Relaciones de género en un área natural protegida mexicana*, Colegio de Postgraduados, Plaza y Valdés Editores, México, 349 pp.
- Velázquez Hernández, Emilia (2001), "El territorio de los popolucas de Soteapan, Veracruz: transformaciones en la organización y apropiación del espacio", en *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, El Colegio de Michoacán, 22/87: 17-47.
- \_\_\_\_ (1999), "Organización del espacio y cambio social en Soteapan, Veracruz", ponencia presentada en XX Mesa de Trabajo: Región, localidad y transformación del paisaje mexicano, Estudios etnográficos; septiembre 23 y 24: Colegio de Michoacán, Zamora, México.
- \_\_\_\_ (1996), "Cambios en el uso del suelo y pérdida de la biodiversidad en el siglo XX en la Sierra de Santa Marta", en R. Cervigni y Fernando Ramírez (coords.), *Desarrollo sustentable y conservación de la biodiversidad: un estudio de caso en la Sierra de Santa Marta, Veracruz, México*, Proyecto Sierra de Santa Marta, Global Environment Facility, Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo, Jalapa, México, pp. 28-52.

## DATOS DE LOS AUTORES

### **Alegría Calvo, María Angélica**

Grado académico: Ingeniera Civil Hidráulica y en Recursos Hídricos por la Universidad de Chile.

Institución: Dirección General de Aguas de Chile.

Líneas de investigación: género y recursos hídricos.

Correo electrónico: maria.alegria@moptt.gov.cl

### **Amemiya Ramírez, Michiko**

Grado académico: Maestría en Ingeniería Civil por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Institución: UNESCO Tecnología y Desarrollo Sostenible; Universidad Politécnica de Cataluña, España.

Líneas de investigación: evaluación de tecnologías para el desarrollo sustentable e hidráulica.

Correo electrónico: amemiya@terra.com.mx

### **Aponte Reyes, Alexander**

Grado académico: Ingeniero Sanitario por la Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Institución: Asesor y consultor independiente.

Líneas de investigación: transferencia tecnológica en agua y saneamiento en comunidades rurales.

Correo electrónico: alaponte@univalle.edu.co

### **Arteaga Aguirre, Catalina**

Grado académico: candidata a Dra. por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Institución: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede México.

Líneas de investigación: desarrollo local; estrategias familiares; pobreza e identidades.

Correo electrónico: catarteaga@yahoo.com.mx

### **Ávila García, Patricia**

Grado académico: Doctora en Antropología Social por el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.



Institución: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Ecosistemas.

Líneas de investigación: cultura del agua; conflictividad y vulnerabilidad hídrica.

Correo electrónico: pavila@oikos.unam.mx

### **Barkin, David**

Grado académico: Dr. en Economía por la Universidad de Yale.

Institución: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Líneas de investigación: agua y desarrollo sustentable.

Correo electrónico: barkin@correo.xoc.uam.mx

### **Bastida Muñoz, Mindahi Crescencio**

Grado académico: Maestro en Ciencias Políticas por la Universidad de Carleton, Canadá.

Institución: Universidad Intercultural del Estado de México, División de Desarrollo Sustentable.

Líneas de investigación: comercio, ambiente y desarrollo sustentable; pueblos indígenas – Estado nacional; propiedad intelectual; agua y sustentabilidad en México.

Correo electrónico: mindahib@yahoo.com.mx

### **Barraza, Laura**

Grado académico: Doctora en Educación Ambiental por la Universidad de Cambridge, Reino Unido.

Institución: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Ecosistemas.

Línea de investigación: programas de educación ambiental; dibujo como herramienta de análisis para evaluar conocimientos, percepciones y actitudes ambientales.

Correo electrónico: lbarraza@oikos.unam.mx

### **Bustos, Marcos**

Grado académico: Doctor en Psicología por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Institución: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Líneas de investigación: conductas de protección ambiental; patrones de juego infantil y desarrollo.

Correo electrónico: marcos.bustos@correo.unam.mx

**Bustos, Rosa María**

Grado académico: Maestra en Ciencias Sociales por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

Institución: Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales; FLACSO- Sede Buenos Aires.

Líneas de investigación: conflicto social y uso del agua.

Correo electrónico: rosibustos@hotmail.com

**Campos Cabral, Valentina**

Grado académico: estudiante de Doctorado, Colegio de Postgraduados

Institución: Colegio de Postgraduados.

Líneas de investigación: conocimiento local, conflictos por el territorio y estrategias de reproducción campesina.

Correo electrónico: vcabral@colpos.mx.

**Campos Cabral, Perla Violeta**

Grado académico: estudiante de Maestría, Colegio de Postgraduados.

Institución: Colegio de Postgraduados.

Líneas de investigación: territorio y actores sociales en el manejo de los recursos naturales.

Correo electrónico: pvioleta@colpos.mx.

**Castrejón, Ana María**

Grado académico: Candidata a Maestra en Ciencias Biológicas por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Institución: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Ecosistemas.

Línea de investigación: investigación educativa socio-ambiental.

Correo electrónico: amcastrejon@oikos.unam.mx

**Cuarón, Alfredo D.**

Grado académico: Doctor en Ecología por la Universidad de Cambridge, Reino Unido.

Institución: Durrell, Wildlife Conservation Trust, Reino Unido; Departamento de Etiología y Fauna Silvestre de la Facultad de Medicina,

Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.  
Líneas de investigación: conservación y manejo de los recursos naturales.

Correo electrónico: alfredo.cuaron@durrell.org

**D'Alessandro Nogueira, Renzo**

Grado académico: Licenciado en Sociología por la Universidad Autónoma del Estado de México.

Institución: Centro de Estudios sobre Marginación y Pobreza del Estado de México.

Líneas de investigación: relación entre el agua y la pobreza.

Correo electrónico: expresionglobal@yahoo.com.mx

**De Rosas, María Laura**

Grado académico: Licenciada en Sociología por la Universidad Nacional de Cuyo.

Institución: Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.

Líneas de investigación: conflicto social y uso del agua.

Correo electrónico: lauraderosas@yahoo.com.ar

**De los Santos Posadas, Héctor Manuel**

Grado Académico: Ph. D. en Biometría y Manejo Forestal por la Universidad de Georgia, Estados Unidos.

Institución: Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Líneas de investigación: biometría y manejo forestal.

Correo electrónico: hmsantos@colpos.mx

**Fernández Cazares, Silvia**

Grado académico: M. C. en Economía por el Colegio de Postgraduados, México.

Institución: Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Líneas de investigación: economía ambiental.

Correo electrónico: silviafc@colpos.mx

**García García, Antonino**

Grado académico: Maestro en Ciencias por la Universidad Autónoma Chapingo.

Institución: Colegio de la Frontera Sur.

Líneas de investigación: la gestión del agua en la frontera México-Guatemala-Belice.

Correo electrónico: tonygg@prodigy.net.mx

**Gentes, Ingo**

Grado académico: Ph.D. en Ciencias Políticas y Sociales por la Universidad de Freie, Berlín.

Institución: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas; Universidad Alberto Hurtado, Escuela de Derecho; Universidad de Wageningen; Comisión Económica para América Latina y el Caribe; Cooperación Alemana; Agencia Española de Cooperación Internacional.

Líneas de investigación: gestión y política ambiental.

Correo electrónico: Ingo.gentes@cepal.org.

**Grosman, Fabián**

Grado académico: Mg. Sc. en Gestión Ambiental por la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Institución: Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable; Facultad de Ciencias Sociales Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Líneas de investigación: gestión de ambientes acuáticos.

Correo electrónico: fgrosman@faa.unicen.edu.ar

**Hernández Alvarado, Hilda Georgina**

Grado académico: Dra. en Ciencias Sociales por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

Institución: Universidad Autónoma de Coahuila y Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Programa Noreste 2004-2005.

Líneas de investigación: implementación de políticas públicas agua y procesos sociales.

Correo electrónico: hilric@yahoo.com.mx

**Hernández de la Rosa, Patricia**

Grado académico: Ph. D. en Ecología Forestal por la Universidad Estatal de Utah, Estados Unidos.

Institución: Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Líneas de investigación: ecología y recursos forestales.

Correo electrónico: pathr@colpos.mx

**Kauffer Michel, Edith F.**

Grado académico: Doctora en Ciencias Políticas por la Universidad de Aix-Marseille III, Francia.

Institución: Colegio de la Frontera Sur.

Líneas de investigación: el agua, la hidro-política y las políticas públicas.

Correo electrónico: ekauffer@scl.ecosur.mx

**Kloster, Karina**

Grado académico: Candidata a Doctora en Ciencias Políticas y Sociales por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Institución: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede México.

Líneas de investigación: luchas y conflictos sociales en México y temática del agua.

Correo electrónico: karinak@flacso.edu.mx

**Luna Lara, María Gabriela**

Grado académico: Doctora en Psicología por la Universidad de Barcelona, España.

Institución: Universidad de Guanajuato, Facultad de Psicología.

Líneas de investigación: modelos psico-sociales de educación ambiental para el cuidado de recursos naturales.

Correo electrónico: gabyluna@leon.ugto.mx

**Martínez Saldaña, Tomás**

Grado académico: Dr. en Ciencias Sociales por la Universidad Iberoamericana.

Institución: Colegio de Postgraduados.

Líneas de investigación: campesinado y Estado; economía campesina y tecnología tradicional; agricultura mesoamericana y manejo de medio ambiente; regionalización y desarrollo rural sustentable.

Correo electrónico: tomasms@unm.edu

**Martínez Quezada, Álvaro**

Grado académico: Doctor en Ciencias Sociales por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Institución: Universidad Autónoma Chapingo, San Cristóbal las Casas, Chiapas.

Líneas de investigación: análisis de actores y procesos de organización.

Correo electrónico: amt1756@hotmail.com

**Mercado Vidal, Gabriel**

Grado académico: Maestro en Política, Gestión y Derecho Ambiental por la Universidad Anáhuac.

Institución: Instituto Nacional de Ecología, Unidad de Biotecnología Ambiental.

Líneas de investigación: recursos bióticos y desarrollo de procesos para el reciclaje de residuos y el uso sustentable del agua.

Correo electrónico: mercadog@ecología.edu.mx

**Montes Estrada, Margarita**

Grado académico: Licenciada en Nutrición por la Universidad Autónoma Metropolitana.

Institución: Pfizer-Bimbo.

Líneas de investigación: nutrición clínica.

Correo electrónico: margaritame@colpos.mx

**Montes Estrada, María**

Grado académico: Maestra en Ciencias en Desarrollo Rural por el Colegio de Postgraduados.

Institución: Colegio de Postgraduados.

Líneas de investigación: salud y género.

Correo electrónico: mmontes@colpos.mx

**Olguín Palacios, Eugenia J.**

Grado académico: Doctora en Ingeniería Bioquímica por la Universidad de Birmingham, Reino Unido.

Institución: Instituto de Ecología.

Líneas de investigación: la fitorremediación, la fitorremediación, la ecología de cianobacterias y los bioprocesos más limpios.

Correo electrónico: eugenia@ecologia.edu.mx

**Oswald Spring, Úrsula**

Grado académico: Doctorado en Antropología con especialidad en Ecología por la Universidad de Zurich, Suiza.

Institución: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.

Líneas de investigación: hidrodipomacia; resiliencia y vulnerabilidad social en peligros ambientales; sustentabilidad y seguridad humana de género ambiental.

Correo electrónico: uoswald@gmail.com

**Paré, Luisa**

Grado académico: Doctorado Honoris por la Universidad de Carleton, Canadá.

Institución: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales.

Líneas de investigación: manejo de recursos naturales y desarrollo local; conflictos sociales en torno al agua; gestión ciudadana o comunitaria del agua.

Correo electrónico: lpare@servidor.unam.mx

**Ramírez Juárez, Javier**

Grado académico: Doctor en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, el Colegio de Postgraduados.

Institución: Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

Líneas de investigación: territorio y ruralidad; estrategias de desarrollo rural.

Correo electrónico: rjavier@colpos.mx.

**Robles Guadarrama, Carlos**

Grado académico: Maestría en Desarrollo Rural por la Universidad Autónoma Metropolitana.

Institución: Desarrollo Comunitario de los Tuxtlas A.C.

Líneas de investigación: gestión territorial; participación social en políticas públicas; manejo de cuencas.

Correo electrónico: carrobles59@yahoo.com.mx

**Ruelas Monjardín, Laura Celina**

Grado académico: Doctora en Planeación del Desarrollo por la Universidad de Liverpool, Reino Unido.

Institución: Instituto de Ecología, Unidad de Recursos Forestales.

Líneas de investigación: planeación colaborativa; manejo del agua y manejo de conflictos.

Correo electrónico: ruelas@ecologia.edu.mx

**Saldi, Leticia**

Grado académico: Antropóloga por la Universidad Nacional de Rosario, Santa Fé, Argentina

Institución: Universidad de Cuyo, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

Líneas de investigación: conflicto social y uso del agua.

Correo electrónico: Leti\_sal@yahoo.com.ar

**Sánchez Galván, Gloria**

Grado académico: M.C. en Biotecnología por el Instituto Tecnológico de Veracruz.

Institución: Instituto de Ecología.

Líneas de investigación: uso sustentable del agua en agroindustrias y fitorremediación de nutrientes y metales pesados.

Correo electrónico: glorias@ecología.edu.mx

**Serrano Sánchez, Ángel**

Grado académico: M. C. en Desarrollo Rural por el Colegio de Postgraduados.

Institución: Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Líneas de investigación: medio ambiente y sociedad.

Correo electrónico: angel\_serranos@yahoo.com.mx

**Soares Moraes, Denise**

Grado académico: Doctora en Antropología Social por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Líneas de investigación: sustentabilidad; equidad de género; participación social; educación ambiental; desarrollo local.

Correo electrónico: dsoares@tlaloc.imta.mx

**Torregrosa, María Luisa**

Grado académico: Doctora en Ciencias Sociales por el Colegio de México.

Institución: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede México.

Líneas de investigación: gestión de los sistemas de agua potable y saneamiento; gobernabilidad y gestión del agua en áreas peri-urbanas.

Correo electrónico: mltorre@flacso.flacso.edu.mx

**Valencia Salazar, Jesús Aníbal**

Grado académico: Sociólogo por la Universidad del Valle, Cali, Colombia

Institución: Instituto Cinara, Cali, Colombia.

Líneas de investigación: proyectos de transferencia tecnológica en agua y saneamiento en comunidades rurales.

Correo electrónico: jevalenc@univalle.edu.co



**Vanín Romero, Alfredo**

Grado académico: Antropólogo por la Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

Institución: Instituto Cinara, Cali, Colombia.

Líneas de investigación: proyectos de investigación de las condiciones sociales y culturas de la población de la costa pacífica colombiana.

Correo electrónico: vaninromero@yahoo.com

**Vázquez García, Verónica**

Grado académico: Ph. D. en Sociología por la Universidad de Carleton, Canadá.

Institución: Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Líneas de investigación: género y desarrollo rural.

Correo electrónico: verovazgar@yahoo.com.mx

**Vázquez Rivera, Héctor**

Grado académico: Maestro en Ciencias Biológicas por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Institución: Universidad Intercultural del Estado de México.

Líneas de investigación: ecología y conservación de la vida silvestre; biodiversidad; desarrollo sustentable; ecología de la Cuenca del Lerma; sistemas de información geográfica y percepción remota.

Correo electrónico: hvzqz@yahoo.com

**Vizcarra Bordi, Ivonne**

Grado académico: Ph. D en Antropología por la Université Laval, Canadá.

Institución: Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias.

Líneas de investigación: género; seguridad alimentaria; migración; medio ambiente.

Correo electrónico: ivbordi@yahoo.com.mx

**Yañez, Lilibeth**

Grado académico: Maestra en Ciencias Sociales por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

Institución: Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales Mendoza, Argentina.

Líneas de investigación: conflicto social y uso del agua.

Correo electrónico: lilibethyanez@hotmail.com



**Zapata Martelo, Emma**

Grado académico: Ph. D. en Sociología por la Universidad de Austin, Texas.

Institución: Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Líneas de investigación: género y desarrollo rural.

Correo electrónico: emzapata@colpos.colpos.mx

El Libro *Gestión y Cultura del Agua* se terminó de imprimir en el mes de enero de 2006 en los talleres de Programe S. A. de C.V. en la Ciudad de México. La edición consta de mil ejemplares.

La reflexión acerca de la compleja relación de los seres humanos con los recursos hídricos orienta la visión de los dos tomos que conforman esta obra. El material que aquí se presenta aporta elementos de análisis, por un lado, sobre la crisis de la gestión del agua, y por el otro sobre la diversidad de estrategias que asumen los grupos sociales en su articulación con el vital líquido. Los abordajes de los autores y las autoras, ya sea a través de análisis de temáticas o de estudios de caso, ilustran las múltiples dimensiones de la problemática, aportando nuevas interpretaciones y datos referentes a aspectos socioculturales, económicos, políticos y de derecho al agua.

